

૨૫ શેઠ ભાલભાઈ બુલામદાસ શરાફ



જન્મ ૧ ૨૦ ૧૮૪૨

મરણ ૨૫ ૩-૧૯૦૮

૨૧ શેઠ લાલભાઈ ગુલાબદાસ શરાફનો

## સંક્ષિપ્ત જીવનપરિચય

લખનાર : રા. નટવરદાસ ઈન્દુભાઈ દેશાઈ, બી. એ

**આ** વિજ્ઞાન અને ઉદ્યોગની અન્યમાળા જેમના સ્મારકમાં કાઢવામાં આવે છે તે શેઠ લાલભાઈનો જન્મ વિ. મ. ૧૮૬૮ના આશ્વિન શુકલ ૧૫ (શાગદી પૂર્ણિમા) ને બુધવારે, તા. ૧૯-૧૦-૧૮૪૨ને દિવસે સૂરતમાં થયો હતો તેઓ જ્ઞાતિએ વૈષ્ણવ કઠીનધા વીશા મોઢ ગોશૂતિ (બોધના) સૂરતી વણિક હતા તેમના પિતા ગુલાબદાસ સૂરતમાં શરાફો અને ધીંગધાગનો ધધો ચલાવતા, પણ સૂરતમાં હરીદાઈ ઘણી હોવાથી અને ઇસ્ટ ઇન્ડિયા કંપની હસ્તક મુગઈ બદર જામતુ જતુ હોવાથી મુગઈ સાથે લેનડેવડ વિશેષ હોવાથી, શેઠ ગુલાબદાસ મોતીગમ પોતાના કુટુંબ સાથે ઈ. સ. ૧૮૫૦-૫૫ના અરસામાં મુગઈ ખરયા તેમની સાથે તેમના બે પુત્રો લાલભાઈ અને તેના નાના ભાઈ ઝમિલદાસ પણ મુગઈ આવ્યા ત્યારથી જ તેઓ સૂરતી મઠી મુગઈગગ થયા અને મુગઈના વણિક મહાજનમાં જોડાયા

મુગઈમાં શેઠ ગુલાબદાસે તે સમયના પ્રમાણમાં પોતાના ધધામાં દીકરે જે પૈસા રજ્યા હતા તેમણે પોતાના બે પુત્રોને તે સમયમાં અપાતી ગામઢી શાળા અને એલિફન્ટન ઈન્સ્ટિટ્યૂટમાં કેળવણી અપાવી હતી, પણ નાનાભાઈ ઝમિલદાસ ઝાઝું નહિ લાણી શક્યા તેથી તેઓ એક અગ્રેજ રૂની પેઢીમાં નોકરીએ ચઢ્યા લાલભાઈએ

તેમની પડોશમાં જ ચોરડી રાખી રહ્યા હતા લાલભાઈને અને શ્રી ઈચ્છાગમને ભાઈઓ જેને ઘરવટનો મંત્ર બધાયો હતો શ્રી ઇચ્છારામને લીધે ત્રીજા ભાઈબધ શેઠ મગનનાથ ઠાકોરનાસ મોદી (જેમના નામે સુરતની આર્ટ્સ કોલેજ ઓળખાય છે તે) થયા હતા આ ત્રણેની મિત્રાચારી ઠેઠ જીવન પર્યંત ગઈ હતી

શ્રી લાલભાઈને પ્રથમ લગ્નથી ઇ. સ. ૧૮૭૫ને સુમારે એક પુત્રીનો જન્મ થયો હતો જેનું નામ ચન્દ્રભાગા હતું ઇ. સ. ૧૮૮૦—૮૧માં તેમના પત્ની મરણ પામતા જુરાનપુરથી પોતાની માતિની બીજી કન્યા પરણી લાગ્યા આ બાઈનું નામ ગંગામાઈ હતું અને ખરેખર એ બાઈ ગંગાજી જેવા પવિત્ર હતા આ બાઈને એક પુત્રી અતરતરી હતી પણ તે બાળપણમાં જ ગુજરી ગઈ હતી તે પછી બાઈ ગંગાને કથુ મતાન થયું નહોતું

ઈ. સ. ૧૮૮૮ માં લાલભાઈના પિતા શેઠ ગુનાબદાસ મોતીરામ, જેઓ નાલભાઈની સાથે ગહેતા હતા તેઓ ગુજરી ગયા તેઓ વારસામાં લાયખલા વિભાગમાં મુરિલમ લક્ષ્માં ટેમ્કર મહોલ્લામાં એક નવી મસીદ સામે થોડાક વરસ અગાઉ પોતાના નિભાવ માટે ખરી હુ એક મકાન મૂકતા ગયા હતા અને નાના દીકરા હિંમતનાસને પોતાની દેવાતીમાં જ રોકડ રકમ આપી છૂટો કર્યો હતો લાલભાઈ ઉર્દૂ જાણતા હોવાથી અને આપના રોગીઓની મફત સારવાર કરતા હોવાથી મસીદના ખુદાએ મીઠીઓ સથે સારો પરિચય બધાયો હતો આ કારણે લીધે હુલ્લડને વખતે કોઈ તેમની છેડતી કરી શકતું નહિ ગુલાબદાસના ગુજરી જવા બા. ૧૮૮૬—૮૭માં મુમઈમાં મરફી (બુયુએ નિઃ પ્લેગ)ને અગ લોકોના મુખપત્યાગથી તથા મુમઈના સુધરાઈ ખાતાન જૂના ઘરોમાં અમુક ફેરફાર કરાવવાની ફરજથી, ટેમ મહોલ્લા અને અગે મમારકામ મટે કેટલુંક દેવું થઈ ગયું હતું

ઈ. સ. ૧૮૮૮માં મૃત્યુતુલ્ય માફગી ભોગવી બીકલા પછી ૧૮૦૨ સુધી તેઓ તોમરી પર ચાલુ રહ્યા હતા ૧૮૦૨માં ૩૨ વર્સની એક

મરખી પ્રામાણિકતાથી નોકરી કરી પેન્શન લઈ તેઓ વાનપ્રસ્થ થયા. ત્યાર પછી થીનાથદાગની યાત્રાએ તેઓ ગયા હતા અને રાજબોગનો મનોરથ કરી પાછા ફર્યા ઈ સ ૧૯૦૪મા ટેમ્કર મહોદનાનું ધર્મ એક ખાનદાન મુસ્લિમ મજબનને રૂ ૧૬૦૦૦૭ સોળ હજારમાં વેચી નાખ્યું અને મોરગેજના રૂ ૧૦૦૦૦૭ દસ હજાર શેક રામરામ ગોવિંદગમને ત્યાં વ્યાજ સહિત ભરી દીધા, અને ઝકણમુખત થયા આમાથી બચેલા રૂ. ૬૦૦૦૭ ૭ હજાર એ તેમની રોકડ મૂડી હતી પગારમાથી ચાલુ છવનનિર્વાહ ઉપરાંત તેમણે પોતાની પત્નીને થોડુંક મૌલાગ-ઘરેણું કરાવેલું, પુત્રીને પગલાવી, પિતા પાછળ તેમની ઇચ્છાનુસાર ન્યાતવરો કર્યો, મુગઈની જ્ઞાતિને શિવરાત્રિના ઓચ્છવ દરાવતા, અને યાત્રાદિ દાન પુણ્યર્થે કર્યા હતા મુગઈમા શિવરાત્રિનો ઓચ્છવ પ્રમગે જ્ઞાતિજનોને અવડાવવાનો રિવાજ એમના પિતાશ્રીએ ચાલુ કરેલો તે લાલભાઈને ચાલુ ગાખવા પડેલો, અને મગલુ બાદ તે માટે તેમને વ્યવસ્થા કરવી પડેલી આ પ્રમાણે લોકગ્યવહાર માચરવા પગારની રકમમાથી કે ભાડાની રકમમાથી લાલભાઈ પાસે કાઈ બચત રહી નહોતી

૧૯૦૨ થી ૧૯૦૮ સુધીના નિવૃત્તિકાળમા ભગવદ્ગિનન કરતા ૧૯૦૮ના માર્ચ માસમા લાલભાઈ મગલુણીની ગભીર માદગીમા પટકાયા તેઓએ ૨૫ ઇચ્છારામ સૂર્યરામ દેશાઈ અને મગનલાલ કા મોદી આગળ પોતાની અંતિમ ઇચ્છા વ્યક્ત કરી અને એક વચિયતનામું બનાવ્યું, તેમા બાઈ ગગાના મરણ બાદ પોતાના સ્મારકમા વિજ્ઞાન અને ઉદ્યોગ(Science and Industries)ના મથો પ્રકટ કરવા માટે અમદાવાદની શુજાત વર્નાક્યુનર સોસાયટીને રૂ ૩૦૦૦૭ તથા હજાર આપવાનું ઇચ્છારામભાઈની સૂચના પ્રમાણે લખ્યું જેના ફળરૂપે આજે પ્રથમ પુસ્તક પ્રકટ થાય છે

એ પ્રમાણે શેક વાવભાઈ, પોતાની સૂરતની જ્ઞાતિમા પોતાના નામનો એક ઓચ્છવ થાય તે માટે રૂ ૧૦૦૦૭ એક હજાર આપવાનું

તેથી ગુજરાતી ભાષાને અધ્યયન અને અધ્યાપનના માધ્યમ તરીકે રાખવા આપણે પ્રયત્નશીલ થવા છીએ આ પ્રયત્ન શ્રીમતી નાથીમાર્ષ દામોદરદાસ દાકરસી સ્ત્રીઓની વિદ્યાપીઠે મળળ રીતે અને સર્વ દિશામાં ફેટવાક વર્ધોથી દરના માડચો છે અધ્યાપકોને તેથી માતૃભાષા દ્વારા જ તે વિદ્યાપીઠની પાઠશાળાઓમાં, અગ્રેજી સિવાય બીજા બધા વિષયો શીખવવાની ફરજ પડે છે ઉપનાત દરેક વિષયના પાઠ્યપુસ્તકો પણ માતૃભાષામાં જ તૈયાર રવા પડે છે આ વપ પહેલાં જ્યારે મેં જીવનિજ્ઞાન ઇન્ડિયનિજ્ઞાન અને આરોગ્યનિજ્ઞાનના વિષયોના અધ્યાપનની અહીંની ગુજરાત મહિલા પાઠશાળામાં જવાનદારી સ્વીકારી ત્યારે વિજ્ઞાનના વિષયોના પાઠ્યપુસ્તકોની મને ખોટ જણાઈ અગ્રેજીમાં જ તે વિષયોનો અભ્યાસ રી ગુજરાતીમાં લખણો આપી વિદ્યાર્થીની બહેનોને તેનું જ્ઞાન આપવું અને પરીક્ષા માટે તેમને તૈયાર કરવાનું કામ મને પ્રથમ તો મૂઝવણભર્યું જણાયું પરંતુ ગુજરાતી ભાષા અને સાહિત્ય સાથે મારા ચાનું અપર્કને લીધે થોડા જ દિવસમાં તે કાર્ય સરળતાથી અને મફળતાથી હું કરી શક્યો, એટલે થોડા વધારે પ્રયત્નથી એ કાર્ય મને હસ્તગત થઈ ગયું

ભાષણો બધા ગુજરાતી મારા પાઠ્યપુસ્તક વગર આપવા પડતા તેથી મારા ગુજરાતી પાઠ્યપુસ્તકની આવશ્યકતા મને જણાઈ સ્ત્રીઓની વિદ્યાપીઠે જીવનિજ્ઞાનનું એક પાઠ્યપુસ્તક તેવામાં જ બદલાર પાડ્યું એ પુસ્તક જોના મને જણાયું કે એ પ્રયત્ન અધૂરો હતો, એટલે હજીએ બીજા પાઠ્યપુસ્તકની આવશ્યકતા ગ્રહે છે એમ મને લાગ્યું એક ડોક્ટર તરીકે મને આ નિષયમાં ખૂબ રસ પડતો એથી જ્યારે વિજ્ઞાનના અધ્યાપનનો જોગ મારા ઉપર આવ્યો ત્યારે હું મારા લખણો જેટલા સંભાર જલદી તૈયાર કરી શક્યો અને પાઠ્યપુસ્તક લખવાને જોઈતી વધુ સામગ્રી પણ ધીમે ધીમે એકત્ર થઈ એક પાઠ્યપુસ્તક લખવા માટે સામાન્ય રીતે જે તૈયારી જોઈએ, તે આ રીતે થઈ ગઈ, વળી વિજ્ઞાનના જ્ઞાનની જે અને જેટલી સામગ્રી

હોય તે ગુજરાતી ભાષાદ્વારા જનતાને આપવી, અને જીવવિજ્ઞાન જેવા રસભર વિષયથી આપણી જનતાને વધારે વખત વ્યયિત ન રાખવી, એ વિચારોએ પણ આ પુસ્તક લખવાની સળંગ પ્રેરણા આપી છે પરંતુ મારા આ પ્રયત્નમાં વિજ્ઞાનના આ વિષયનો તદ્દિદ હોવાનો કે તેમાં કંઈ સરોધન કર્યાનો મારો જગાય દાવો નથી.

આ પુસ્તક લખનામાં મારો બેવડો આશય છે એક તો સ્ત્રીઓની વિદ્યાપીઠની ગુજરાતી વિદ્યાર્થિની બનેનાના અધ્યયન માટે એક પાઠ્યપુસ્તક આપવું, અને બીજું ગુજરાતી બાલુનારા વર્ગમાં જિજ્ઞાસુઓ હોય તેમને આ વિષયમાં રસ લતા કઠી જીવવિજ્ઞાનનું જ્ઞાન આપણા મમાજમાં બને તેટલું વ્યાપક હોવા પ્રયત્ન કરવા માગ આ બેવડા આશયને લીધે પુસ્તકની રચના અને શૈલી પણ તે કાર્યને અનુકૂળ થાય, તેવી રાખવા મેં યત્ન ર્યો છે વિદ્યાર્થીને પરીક્ષા માટે જોઈતી સામગ્રી તેમાં મળી રહે અને જ્ઞાનાર્થીને આ વિષયની રમ સાથે માહિતી મળે એવી ભાષાસૈલી અને પ્રકરણોની વહેંચણી જુદાજુદા વિભાગોમાં કરી છે

જીવવિજ્ઞાનના પુસ્તકની રચના જુદા જુદા નિદેશી લેખકો જુદી જુદી રીતે જરૂરિયાત પ્રમાણે કરે છે. એક વાતમાં તો બધા જ મમત ગદ્યા છે, અને ત એ કે જીવ તેના હિતપત્તિકાળમાં પ્રાણી અને વનસ્પતિ એ બે વિભાગોમાં સ્પષ્ટ રીતે વહેંચી શકાય તેવા રૂપમાં નહોતો; અને હજી પણ બન્નેની શરૂઆતની જીવકોટિઓ—એકકાળી જીવો—એમીબા, બેક્ટેરિયા, પ્રોટોઝોના નામ માત્રથી જ પ્રાણી અને વનસ્પતિનો ભેદ સૂચવે છે ઘણા તેમને એક જ જનના ગણે છે; પરંતુ ત્યાર પછી તત્તની જ બીજી ચઢતી કોટિઓમાં પ્રાણી અને વનસ્પતિનો ભેદ સ્પષ્ટ થાય છે. આથી આ પુસ્તકમાં પ્રાણીવિભાગ અને વનસ્પતિવિભાગ જુદા જુદા આપ્યા છે, અને ત્યાર પછી તે બન્ને વિભાગોના અભ્યાસથી જીવવિજ્ઞાન સબધી જે સામાન્ય સિદ્ધાંતો તારવી શકાય તે તારવી, તે વિષયની સામાન્ય અને ખાસ માહિતી

ત્રીજા વિભાગમાં આપી છે વિદ્યાર્થી સિવાય બીજા કોઈ જિજ્ઞાસુ. પહેલા બે વિભાગો ખતથી વાંચી ત્રીજો વિભાગ વાંચશે, તો તેમાં તેને જલદી મમજાણુ પડશે અને વધારે રમ પણ પડશે તે વિભાગમાં અપારેલી માદિતી સામાન્ય વાચકને પણ બહુ ઉપયોગી છે આ સિવાય પુસ્તકની સામાન્ય રચના અને જુદા જુદા અભ્યાસના વિષયોનો ક્રમ ઉત્ક્રાંતિના ક્રમને લક્ષ્યમાં રાખીને મેં ચોંટાડ્યો છે, એટલે જુદીજુદી એક પછી એક ક્રમવાગ ચડતો ફોટોમાં અધ્યયનની જનતા (1975) આપી છે

આ પ્રવૃત્તિમાં સીધી કે આડંતરી રીતે મને મદદ કરનાર સંસ્થા કે વ્યક્તિઓના નક્ષુભારનો સ્વીકાર કરતા મને આનંદ થાય છે.

અમદાનાદના ઓકેળવણી મંડળ તરફથી આલતી લાલશકર ઉમિયાશકર મહિલા પાઠશાળામાં જીવવિજ્ઞાનના અધ્યાપનનું કામ કરવા મને મને ૧૯૩૭માં નિમત્રણ તે મંડળે આપ્યું અને મેં તે સ્વીકાર્યું મારે આ પુસ્તક લખવાનો પ્રયત્ન મુખ્યત્વે આ ખીનાને જ આભારી છે જે આ ખીના ન બની હોત તો જીવવિજ્ઞાનના વિષયનો આટલો અભ્યાસ કરવાનો પ્રસંગ જ મારા જીવનમાં બીજો ન થાત, પછી આ વિષય પર પુસ્તક લખવાનું કાર્ય જ બને ! એટલે મને આ વિષયનો મારો અભ્યાસ કરવાની અને જ્ઞાન પ્રાપ્ત કરવાની અમૂલ્ય તક મળી છે તેને માટે સ્ત્રી કેળવણી મંડળનો હું આભારી છું. મારા આ કાર્ય માટે ઉપયોગી પુસ્તકોની મદદ ઉદ્દાગ્રતાથી મહિલા પાઠશાળાના પ્રિન્સિપાલ શ્રીમાન જેઠાલાલ ગો સાહેબ્રી મારા કામમાં સજ્જતા કરી આપી છે તેને માટે હું તેમનો ઉપકાર માનું છું.

આ વિષયનું જ્ઞાન ધરાવનાર અહીંની સાયન્સ કોલેજના કેટનાક અધ્યાપક મિત્રોએ મારા કાર્યમાં મને વખતોવખત સારી મદદ કરી છે આ વિષયના ખામ જ્ઞાનપીઠ પ્રોફેસર જે જે અસાના સાહેબે મારા આ પ્રયત્નમાં મને વારંવાર યોગ્ય સૂચનાઓ કરી મારી તરફ સહાનુભૂતિ બતાવી છે તેને માટે તેમનો આભાર માનું છું મારા મિત્ર શ્રીમાન જે ડી એચ એમ એમસી એ વૈજ્ઞાનિક વિશદતાની દૃષ્ટિએ આ પુસ્તકની આખી દસ્તનિખિત પ્રત વાંચી જઈ કેટનાક સૂચના કર્યો છે, અને ચિત્રોમાં કેટલોક ઉપયોગી મુદારો વધારો કર્યો છે, આ ખૂબ મહેનતનું કામ તેમણે કરી મારા પર મોટો ઉપકાર કર્યો છે હું તેમનો સદાને માટે અહેશાનમદ છું પ્રોફેસર આર એન સુતરિયા સાહેબ, તથા મારા મિત્ર શ્રીમાન આર જી. ખરાદી બી એસમી એ પશુ વખતોવખત ધટતી સૂચનાઓ આપી મારા આ કાર્ય પ્રત્યે સહાનુભૂતિ બતાવી છે તે માટે હું તેમનો ઉપકાર માનું છું.



# અનુક્રમણિકા

વિભાગ ૧ હો

પ્રાણીશાસ્ત્ર-Zoology

પાન ૧ થી ૧૬૦

પ્રકરણ	૧	હા પ્રવેશક	૩
"	૨	જીવમ (Protoplasm)	૬
"	૩	જી કોષ (Cell)	૧૩
"	૪	યુ કોષના જીવન અને ઉત્પત્તિ પર બેઠતી નજર	૨૦
"	૫	મુ પ્રાણીનું વર્ગીકરણ	૨૨
"	૬	હુ આદિ એકકોષી જીવ (Protozoa)	૨૫
"	૭	મુ આદિ એકકોષી જીવોનું વર્ગીકરણ તેમજ ઉત્પત્તિ જગતી તથા ઉપયોગી જાતો	૨૮
"	૮	એમીબા-Amoeba (મહુરૂપી એ-કોષી જીવ)	૩૨
"	૯	પેરામીશિયમ-Paramoecium (Slipper animalcule-પાનડિયા એકકોષી જીવ)	૩૮
"	૧૦	હાઇડ્રા-Hydra-જળચર (Fresh Water Hydra)	૪૮
"	૧૧	કૃમિ-કીડાઓ-Worms	૬૦
"	૧૨	ગોળ કીડાઓ-Round worms	૬૨
"	૧૩	અંધિપગા-Arthropods-પગના માધાવાળા જીવો	૬૮
"	૧૪	વઠો-Cockroach	૭૦
"	૧૫	મચ્છર-Mosquito	૮૧
"	૧૬	ઘરમાખી-The House Fly	૮૩
"	૧૭	ચાચડ-The Flea	૮૭
"	૧૮	જમડાની કરોડવાળા પ્રાણીઓ-Vertebrates	૧૦૦
"	૧૯	દેડકો-Frog	૧૦૩
"	૨૦	સમણ-Rabbit	૧૩૮

આ પ્રકારના પુસ્તકોમાં ચિત્ર વિભાગની રચના એક જુદો જ, ખાસ તે કળાની કુશળતાનો અને મહેનતનો વિષય થઈ પડે છે. મને આ વિભાગનો વિચાર કરતા ખૂબ મુશ્કેલીઓ જણાતી. વિજ્ઞાનના વિષયના ચિત્રો કરનાર અહીં દુર્લભ છે, અને તેમના મોંઝામ્યા મૂલ્ય ચૂકવવાની વાત મારી શક્તિની જહાગની ગણાય આવી મુશ્કેલીમાં બહુ જ મીઠો અને મગ્ન નિઃશય છેવટે કાઢી આપવાનો સુવશ મોરી પુત્રીઓ ચિ. નિર્મળા અને આનંદીને ધટે છે આ પુસ્તકના બંધા જ ચિત્રો મને મનોપ થાય નેવી રીતે તેમણે કરી આપી મારી મોટી મંજૂરણ દાખી છે.

ગુજરાત વર્ના-મુનર મોઝાયટીએ મારુ આ પુસ્તક પ્રકાશન માટે સ્વીકારી માન કાર્યમાં મગ્નતા કરી આપી છે, તેને માટે તે સગ્યનો હું આભારી છું આ મગ્યાના પ્રકાશનો માટે બાપાશુદ્ધિનું કાર્ય કરનાર બાઈ શ્રી કેશવરામ શાસ્ત્રીએ મારા પુસ્તક માટે તે કાર્ય મારી માથે અતિ સગળાભારી સહકારથી કરી મને તેમનો ત્રણી બનાવ્યો છે.

છેવટે મુદ્રણના કાર્યમાં મુદ્રક બાઈ શ્રી. મણિલાલ મિસ્ત્રીની તો અનેકવિધ અને અચાગ લાગણીભરી મહેનત વગર આ પુસ્તક જે મુગોબિન મુદ્રણ સાથે વેળાસર પ્રમિદ્ધ થયું છે તે ન જ થાત. તેને માટે ત વાહનો અન કળ્યપૂર્વક ઉપકાર માનું છું.

અમદાવાદ  
તા. ૮-૭-૧૯૪૧

}

મોંઝવણ બી. મચ્છર

# અનુક્રમણિકા

વિભાગ ૧ હો

પ્રાણીશાસ્ત્ર-Zoology

પાન ૧ થી ૧૬૦

પ્રકરણ	૧ હુ પ્રવેશક	૩
"	૨ જુ જીવગત (Protoplasm)	૯
"	૩ જુ કોષ (Cell)	૧૩
"	૪ યુ કોષના જીવન અને ઉત્પત્તિ પર ઊડતી નજર	૨૦
"	૫ મુ પ્રાણીનું વર્ગીકરણ	૨૨
"	૬ ટુ આદિ એકકોષી જીવ (Protozoa)	૨૫
"	૭ મુ આદિ એકકોષી જીવોનું વર્ગીકરણ, જ્યાં ઉત્પન્ન કર્નારી તથા ઉપયોગી જાતો	૨૮
"	૮ મુ એમીબા-Amoeba (જાલુરૂપી એકકોષી જીવ)	૩૨
"	૯ મુ પેરામીશિયમ-Paramoecium (Slipper animalcule-પાવડિયા એકકોષી જીવો)	૩૮
"	૧૦ મુ હાઈડ્રા-Hydra-જળબાળ (Fresh Water Hydra)	૪૮
"	૧૧ મુ કૃમિ-કીડાઓ-Worms	૬૦
"	૧૨ મુ ગોળ કીડાઓ-Round-worms	૬૨
"	૧૩ મુ અંધિપગા-Arthropods-પગના સાધવાળા જીવો	૬૪
"	૧૪ મુ વઢો-Cockroach	
"	૧૫ મુ મચ્છર-Mosquito	
"	૧૬ મુ ઘરમાખી-The House Fly	
"	૧૭ મુ ચાચા-The Flea	
"	૧૮ મુ બગડાની કરોડવાળા પ્રાણીઓ	
"	૧૯ મું ફેડકો-Frog	
"	૨૦ મુ સસલું-Rabbit	

વનસ્પતિશાસ્ત્ર-Botany

૧૬૧ થી ૨૬૨

પ્રકરણ ૨૧ મુ વનસ્પતિ અને પ્રાણી દ્વયે ભેદ અને સમાનતા	૧૬૩
, ૨૨ મુ વનસ્પતિકોષ-The Vegetable Cell	૧૬૬
, ૨૩ મુ વનસ્પતિશરીરના વિભાગો અને વર્ગીકરણ	૧૭૩
, ૨૪ મુ એકાગ્રી વનસ્પતિ-Thallophyta	૧૭૬
, ૨૫ મુ પ્રોટોકોક્કમ-Protococcus	૧૭૯
, ૨૬ મુ યીસ્ટ-Yeast, આમાનો છોડ	૧૮૧
, ૨૭ મુ એકાગ્રી વનસ્પતિ છોડ-બેક્ટેરિયા (Bacteria) વનસ્પતિ છાશાલુઓ	૧૮૪
, ૨૮ મુ મુકો-Mucor	૧૮૯
, ૨૯ મુ સ્પીરોગ્ય્રા-Spirogyra	૧૯૬
, ૩૦ મુ વનસ્પતિશરીરના અંગો	૨૦૦
, ૩૧ મુ યાદ-The Stem	૨૦૭
, ૩૨ મુ ઝાડ ગિગાનું વલણ વૃક્ષ અને વેવાઓ	૨૧૩
, ૩૩ મુ પાદડા ગિગાની રીત અને ગચના	૨૧૫
, ૩૪ મુ ફૂલ-The Flower	૨૨૧
, ૩૫ મુ ફળ-The Fruit	૨૩૧
, ૩૬ મુ બીજ-The Seed	૨૩૪
, ૩૭ મુ વનસ્પતિશરીરનાંતરપ્રક્રિયા (Metabolism in Plants)	૨૪૭
, ૩૮ મુ મકાઈ-Maize	૨૪૯
, ૩૯ મુ વાલ-Bean	૨૫૬

## વિભાગ ૩ નો

જીવવિજ્ઞાનના સામાન્ય સિદ્ધાંતો અને સમજ

૨૧૩ થી ૩૩૪

પ્રકરણ ૪૦ મુ પ્રજનક કોષ-Germinal Cell	૨૬૫
„ ૪૧ મુ રેત્ર અને અંડ તથા ગર્ભધાન-Fertilization	૨૭૦
„ ૪૨ મુ ગર્ભની જાતિનિર્માણ-Determination of Sex	૨૭૩
પ્રકરણ ૪૩ મુ ગર્ભપોષણપ્રકાર અને ગર્ભવિકાસકાળ	૨૭૮
„ ૪૪ મુ ગર્ભવિજ્ઞાન-Embryology	૨૮૦
„ ૪૫ મુ જનમા વિશિષ્ટ પ્રકારની ક્રિયાઓને પરિણામે વિશિષ્ટ પ્રકારની અગરચના-Specialization of Functions leading to the Formation of Tissues and Organs	૨૮૯
„ ૪૬ મુ જીવશાસ્ત્રના સિદ્ધાંતો-Principles of Biology	૨૯૫
„ ૪૭ મુ ઉત્ક્રાંતિવાદ-Evolution	૩૦૦
„ ૪૮ મુ દ્વિનામ પદ્ધતિ-Binomial Nomenclature	૩૧૧
„ ૪૯ મુ આનુવંશિકતા-Heredity	૩૧૫
„ ૫૦ મુ મિશ્રણતા-Hybridism-Mendel's Law	૩૨૪

## ચિત્રાનુક્રમશિકા

આકૃતિ નંબર		પાનુ
, ૧	કોષ (Cell)	૧૪
, ૨	કોષનું નવસર્જન દિલાજનની કેમિયો-પ્રતિરેટિસ પદ્ધતિ	૧૮
" ૩	એમીબા (Amoeba)	૩૦
" ૪	પેગમીડિયમ	૩૬
" ૫	પેગમીડિયમમાં નવસર્જનની પદ્ધતિ	૪૬
, ૬	હાઈડ્રા (Hydra) જળનાથ	૫૦
" ૭	નિડોબ્લાસ્ટ (Cnidoblast)	૫૩
, ૮	ગોધ કીડાનું ચિત્ર	૬૬
" ૯	ચોં-Cockroach	૭૦
, ૧૦	લિગો ચીકેલો વડો અને માદાના નવસર્જનના અંગો	૭૫
" ૧૧	મચ્છર-Mosquito	૮૦
" ૧૨	મચ્છરના ઇંડાની અમજ અને વાપાવડટ	૮૮
" ૧૩	ધગમાખી	૯૩
" ૧૪	ચાચડ-Aenopsylla Cheposis	૯૭
" ૧૫	હિંદુચાનનો દેડકો	૧૦૮
" ૧૬	દેડાનું કુતેવર	૧૦૬
" ૧૭	દેડાની પાચનવિધિપદ્ધતિના અવયવો- Digestive System	૧૧૧
" ૧૮	દેડાના ફેફસા	૧૧૬
" ૧૯	દેડાનું હૃદય	૧૨૧
" ૨૦	દેડાના નવસર્જનના અવયવો	૧૨૭

7

૪

## આકૃતિ નંબર

પાન

„ ૨૧	દેડકાનો ગર્ભવિકાસ	૧૩૧
„ ૨૨	દેડકાની કાયાપત-ટેડપોલમાંથી દેડકું	૧૩૫
„ ૨૩	સસલુ-Rabbit	૧૩૬
„ ૨૪	સસલાનું કચેર	૧૪૦
„ ૨૫	સસનાની પાચનક્રિયાના અવયવો	૧૪૬
„ ૨૬	સસનાનું હૃદય	૧૫૦
„ ૨૭	સમલાના નવમર્જનના અવયવો	૧૫૫
„ ૨૮	વનસ્પતિ કાષો	૧૬૬
„ ૨૯	પ્રોટોકોક્કસ	૧૭૬
„ ૩૦	યીસ્ટ (Yeast)	૧૮૨
„ ૩૧	બેક્ટીરિયા-Bacteria	૧૮૫
„ ૩૨	મીસીપુજ નવસર્જન	૧૯૧
„ ૩૩	સ્પાઇરોગાયગ કાષ	૧૯૭
„ ૩૪	સ્પાઇરોગાયગ આશ્લેષન	૧૯૮
„ ૩૫	સ્પાઇરોગાયગ કાષ પકવ થઈ નીકળે છે	૧૯૯
„ ૩૬	મૂળની ગચના અને પ્રકાર	૨૦૨
„ ૩૭	મૂળનું આકૃતિ ઉદન	૨૦૪
„ ૩૮	ચડનું આકૃતિ ઉદન	૨૧૧
„ ૩૯	ઝાડ ઊગવાનું વનણ	૨૧૩
„ ૪૦	પાદડા ઊગવાની રીત અને ગચના	૨૧૫
„ ૪૧	પાદડાની ગચના	૨૧૭
„ ૪૨	પાદડાની નીચેની બાજુ	૨૧૮
„ ૪૩	પાદડાની આનર્ગચના-આકૃતિ ઉદન	૨૧૯
„ ૪૪	કળી અને ફૂલ	૨૨૨
„ ૪૫	પુકેમર (Stamen)	૨૨૪
„ ૪૬	સ્ત્રીકેમર	૨૨૫

## આકૃતિ નંબર

પાન

” ૪૭	પગગકણુ (Pollen Grains)	૨૨૭
” ૪૮	અંડગ્રથિ (Ovary) અને અંડ	૨૨૯
” ૪૯	દ્વિદળ અને એકદળ ખીજ	૨૩૪
” ૫૦	મકાઈનો છોડ-નવસર્જન સાથે	૨૫૦
” ૫૧	વાયનો છોડ	૨૫૭
” ૫૨	વાયનું ફૂલ અને અદગ્ના અગો	૨૫૯
” ૫૩	પ્રજનક કોષમાયી જાતિકોષોનું સર્જન ૨૬૮ની સામે	
” ૫૪	અંડ અને રેત્ર	૨૭૧
” ૫૫	રેત્ર અને અંડનું મિલન	૨૭૬
” ૫૬	ગર્ભાશયમા ઝોગ (Placenta) અને ગર્ભ	૨૮૬
” ૫૭	વાયના ઊંચા અને ટીંગણા છોડનું સંયોગીકરણ ૩૨૮	
” ૫૮	ધોળા અને કાળા હિંદનું મિલન અને નિવર્ણુ પ્રગ	૩૩૨



## ग्रंथसूचि

- Outline of Zoology *By J. Arthur Thomson*  
Humphrey Milford, Oxford University Press, 1939
- Elementary Zoology *By L. A. Borradaile*  
Humphrey Milford, Oxford University Press, 1935
- An Elementary Text-Book of Zoology, For Indian Students.  
*By B. L. Bhatia*, Macmillan & Co. Ltd., 1940
- Fundamentals of Biology *By Arthur W. Haupt*  
McGraw-Hill Book Company, Inc., New York & London, 1932
- Practical Biology *By Powell & Kohlyar*  
The Times Press, Bombay, 1926
- Applied Biology *By Bigelow*  
New York, The Macmillan Company, 1926
- An Introduction to Biology *By P. W. Gideon*  
Students Own Book Depot, Dharwar, 1930
- Text-Book of Botany *By Mukherjee*  
The Central Book Agency, 14, College Square, Calcutta
- Text-Book of Botany (Indian Edition) *By Lowson & Sahn*  
London, University Tutorial Press Ltd., 1939
- Biology for Every Man *By J. Arthur Thomson* 2 Volumes  
London, J. M. Dent & Sons Ltd.
- The A. B. C. of Biology: *By C. M. Yonge*  
London, Kegan Paul, Trench, Trubner & Co. Ltd., 1934
- Essays in Popular Science. *By Julian Huxley*  
Penguin Books Limited, London
- Biology *By W. D. Henderson*  
The Peoples Books, London T. C. & E. C. Jack
- The Evolution of Living Organisms. *By F. S. Goodrich*  
The Peoples Books, London, T. C. & E. C. Jack

## શુદ્ધિ પત્ર

પાન	લીટી	અશુદ્ધ	શુદ્ધ
૭૪	છેલ્લી લીટી	દલિયમ	મલીઅમ
૭૫	ડાબો કાલમ	મેલાપરિયન	મેલપીધિયન
૭૬	૧૪	મલિયમ	મલીઅમ
૮૨	આકૃતિ નં ૧૧	Mosquit	Mosquito
૧૧૩	૧	જનનેદ્રિયની	જનનેદ્રિયની
૧૧૪	૨૦	મક્રમ એન્ટરિક્સ	મક્રમ એન્ટરિક્સ
૧૩૦	૯	Zygot cell	Zygote cell
૧૩૩	૪	Cordata	Chordata
૧૩૯	૧૮	શિખ	શિશ્ર
૧૪૦	૬	Vertebrates	Vertebrae
૧૫૫	ડાબો કાલમ નં. ૩	બ્લેડ	બ્લેડ
૧૭૧	૨	Fungu	Fungi
૧૮૧	૪	Cerevisiae	cerevisiae
૧૮૭	૧૦	કાલેગ, વીણિયો	કાલેગ રિણિયો
૨૧૪	૨૩	Subterraean	Subterranean
૨૫૦	ડાબો કાલમ બ	ફૂલકળીની	ફૂલકળીની
૨૫૦	ડાબો કાલમ ક	એક ફૂલકળી	એક ફૂલકળી
૨૬૬	છેલ્લી લીટી	Meotic	Meiotic
૩૩૬	જમણું કાલમ	Coujugation tube	Congugation tube

"Then there are the great ideas of biology, which ennoble the mind, especially the idea of the ascent of life, slowly creeping and sometimes quickly leaping mostly upwards and onwards, for hundreds of millions of years, an idea that has done more than any other for the intellectual emancipation of mankind. And we think also of the central Darwinian idea of the web of life, that nothing lives or dies to itself, but each is a retainer to other parts of Nature."

**Biology for Everyman**

—Sir J. Arthur Thomson, M A LL D.

# શુદ્ધિ પત્ર

પાન	લીટી	અશુદ્ધ	શુદ્ધ
૭૪	હલ્લી લીંગી	હલિયમ	હલીઅમ
૭૫	ડામેા કોનમ	મેનાપવિયન	મેન્પીધિયન
૭૬	૧૪	ધલિયમ	હલીઅમ
૮૨	આકૃતિ ન ૧૧	Mosquit	Mosquito
૧૧૩	૧	જનનેન્દ્રિયતી	જનનેન્દ્રિયતી
૧૧૪	૨૦	સમ્મ એન્ટગિફ્સ	મક્કમ એન્ટગિમ્મ
૧૩૦	૯	Zygot cell	Zygote cell
૧૩૦	૪	Cordata	Chordata
૧૩૯	૧૮	શિષ્ન	શિશ્ન
૧૪૦	૬	Vertebrates	Vertebrae
૧૫૫	ડામેા કોલમ ન ૩	બ્લડ	બ્લેડ
૧૭૭	૨'	Fungii	Fungi
૧૮૧	૪	Cerevisiae	cerevisiae
૧૮૭	૧૦	કોન । વીધિયો	કોલેગ વિધિયો
૨૧૪	૨૩	Subterraean	Subterranean
૨૫૦	ડામેા કોલમ બ	કુનકળીની	ફૂલખળીની
૨૫૦	ડામેા કોલમ ક	એન્ડુવમ્મી	એક ફૂલખળી
૨૬૬	હેત્તી લીંગી	Meotic	Meiotic
૩૩૬	જમણુ કોલમ	Coujugation tube	Congugation tube

' Then there are the great ideas of biology, which ennoble the mind, especially the idea of the ascent of life slowly creeping and sometimes quickly leaping mostly upwards and onwards, for hundreds of millions of years, an idea that has done more than any other for the intellectual emancipation of mankind. And we think also of the central Darwinian idea of the web of life, that nothing lives or dies to itself, but each is a retainer to other parts of Nature ''

**Biology for Everyman**

—Sir J. Arthur Thomson, M. A., LL. D.

# જીવ વિજ્ઞાન

(BIOLOGY)

વિભાગ ૧ : પ્રાણીશાસ્ત્ર

## પ્રકરણ ૧ લું

### પ્રવેશક

જીવ અને જીવન્ત પદાર્થના જ્ઞાનનું શાસ્ત્ર એને જીવવિજ્ઞાન કે જીવશાસ્ત્ર કહેવામાં આવે છે. આ જીવ ક્યાથી ઉત્પન્ન થયો તે મંબધી ચોક્કસ રીતે હજી સુધી વૈજ્ઞાનિકો નિર્ણય કરી શક્યા નથી પણ ઉલટની શોધો ઉપરથી એટલું અનુમાન થઈ શકે છે કે જડ પદાર્થમાં પણ અમુક છૂપી શક્તિ રહેલી હોય છે. જડ પદાર્થના કેપ અને બધાગણુ ગરમી, બેન્, ઇત્યાદિથી અમુક સંલેગોમા બદલાય છે. અને ત્યારે તેમા શક્તિ પ્રકટે છે. તે શક્તિને આપણે જીવ કહી શકીએ એ સંલેગો મંબધી આપણે થોડો વિચાર કરીશું.

- સૃષ્ટિમાં પૃથ્વીની ઉત્પત્તિની અદ્ભુત અને રોમાચક કથા છે. ગોળ ફરતા સૂર્યમાથી આગના એક ગોળા જેવો ભાગ આશરે બે અબજ વર્ષ પૂર્વે છૂટો પડી સૂર્યથી દૂર ચાલ્યો ગયો. આગનો છૂટો પડેલો આ ગોળો તેજ આપણી પૃથ્વી આ પ્રમાણે આપણા સૂર્ય-મંડળમાં આ ફેરફાર થયો, અને પૃથ્વી અસ્તિત્વમાં આવી. આવા બળતા ગોળાને અત્યારની પૃથ્વી માથે સરખાવતાં આપણે એ વાત ઠપ્પૂલ કરવી પડશે કે, તે આગનો ગોળો ઠાળાન્તરે ધીમેધીમે ઠંડો થતો ગયો, અને તેના શરીર ઉપર અને ગર્ભભાગમાં અનેક પરિવર્તનો થયાં. તેમાં કાંઈ સમજી પરિવર્તનને અંગે પૃથ્વીમાથી એક લોચો નીકળી બહાર પડ્યો અને ગુરુતાકર્ષણને લીધે તે પૃથ્વીની આમપામ કરવા લાગ્યો. આ બનાવ પૃથ્વીની ગદ્ગદાત પછી ૧,૦-૧૩૦ રોજ વર્ષ પછી બન્યો. આ છૂટો પડેલો ભાગ તે જ આપણો ચંદ્ર. ચંદ્ર

પૃથ્વીના ઈશ્વરના ભાગ જોડેલા મોટા છે. પૃથ્વી અને ચંદ્રના તથા સૂર્યના અગમપગસ આ-પણુ અને ફેરફારોને લીધે પૃથ્વી ઉપરની અને આસપાસની દવા ધીમેધીમે વગળના રૂપમાં બદલાતી ગઈ અને પછી તે વરાળ વરસાતના રૂપમાં પૃથ્વી ઉપર વગસવા લાગી. પૃથ્વીની સપાટી ઉપર ચમેલા નાનામોટા ખાડામાં આ વગસાદના પાણીથી અમુક થયો, અને તેનો વિસ્તાર દિનપ્રતિદિન વધતો ગયો. આ પ્રમાણે નક્કર ગયેા ઉપર દહે જળ અસ્તિત્વમાં આવ્યું. અત્યાર સુધી તપેલા પૃથ્વીના પ્રદેશોમાં જીવની ઉત્પત્તિ થઈ શકી નહોતી. દહે જમીન અને જળના મયોગથી તથા સૂર્યના દિ જોથી અતિ નાના નાના જીવો પાણીમાં અને જમીન તથા જળના સગમ પાસે ઉત્પન્ન થતા લાગ્યા ત્યાર પછી ધીમે ધીમે વનસ્પતિ અને પ્રાણી જીવોમાં ભેદ પડવા લાગ્યા. પૃથ્વીની ઉત્પત્તિ પછી, આશરે એક અમળ વર્ષ પછી જીવો ઉત્પન્ન થયાનું માની શકાય છે. આ યુગને જીવોત્પત્તિનો યુગ કહેવામાં આવે છે. ત્યાર પછી વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓમાં ઉત્તરોત્તર ચડતી જાતિઓ ઉત્પન્ન થતી ગઈ અને છેલ્લા એ લાખ વર્ષ થયા મોટા વાદળ (apes)ની જાતિ અસ્તિત્વમાં આવી છે, એવી વિજ્ઞાનની કલ્પના છે. આ વાદરા-માથી માનવજાતિ ઉત્પન્ન થયેલી હોવાનો મતલબ ૮ પદમાં આવે છે.

આ પ્રમાણે આપણે એટલું જોઈ શક્યા કે નિર્જીવ દેખાતી પૃથ્વી ઉપર પાણી અસ્તિત્વમાં આવ્યા પછી અમુક મંજીગોમાં-જડ પદાર્થના બધા-બધા અને મયોજનમાં ફેરફાર થતા-નિર્જીવ પદાર્થોમાંથી જીવની ઉત્પત્તિ થઈ અત્યારના વૈજ્ઞાનિકોનો મોટો ભાગ એમ માને છે કે જીવની ઉત્પત્તિ નિર્જીવ પદાર્થોમાંથી થઈ છે. પરંતુ તે કેવી રીતે થઈ તે કશું કોઈ કો શક્ય નથી જાણે. મન એવો પણ છે કે, જીવ સ્વયં જ રીતે ઉત્પન્ન થયો, અને તેની ચિત્તગામીએ જડમાં પ્રવેશ કરી જીવને જડ પદાર્થમાં નાપ બનાવ્યો. પરંતુ એ જીવ, જે જડમાં પ્રવેશે છે, તે શું અને કઈ વસ્તુ તે કોઈ કદી શક્ય નથી જોડે. આ વિજ્ઞાન-યુગમાં આવા મતના ધણા અનુયાયીઓ નથી.



## જડ અને જીવન્ત પદાર્થ

જડ પદાર્થમાંથી જીવ ઉત્પન્ન થયાનું અનુમાન મળ્યા પછી, જડ અને જીવન્ત પદાર્થ વચ્ચેના ભેદો સમજવા જેવા છે.

જીવન્ત પદાર્થથી ખતેલા જીવો—પ્રાણી તેમ જ વનરપતિ—તથા ચેતન વગરના જડ પદાર્થો એ ખન્ને વચ્ચે એટલો બધો તફાવત છે કે ઉપલક્ષ્ય દૃષ્ટિએ પણ જડ અને જીવન્ત પદાર્થની પરખ થઈ શકે. જેમકે પહાડ, નદી, ઇત્યાદિ નિર્જીવ પદાર્થના સમૂહો અને જીવોને ઓળખવામા ભાગ્યે જ કોઈ ભૂલ કરે. છતાં જડ અને જીવન્ત પદાર્થ વચ્ચેના બીજા સૂક્ષ્મ ભેદો છે, જે આપણે સ્પષ્ટ રીતે વિજ્ઞાનની દૃષ્ટિએ સમજવા જોઈએ.

જીવન્ત પદાર્થનાં લક્ષણો

૧. ચોક્કસ આકાર હોય છે.
૨. તેમાં જીવરસ હોય છે.
૩. ખોરાક લઈ પચાવી તેનું શોષણ કરી અંદરથી પોતાનો વિકાસ કરે છે.
૪. ચાલુ વૃદ્ધિ અને ક્ષય થયા કરે છે.

\*૫. બહારનાં ઉત્તેજક બળોથી

જડ પદાર્થનાં લક્ષણો

૧. ચોક્કસ આકાર હોતો નથી.
૨. તેમાં જીવરસ હોતો નથી.
૩. બહારથી તેજ જતનનો પદાર્થ હિમેરાતા તેની વૃદ્ધિ થાય છે.
૪. તેમાં સતત વૃદ્ધિ કે ક્ષય થતો નથી.

૫ બહારનાં ઉત્તેજક બળોથી

જીવપદાર્થ કે જીવોમા અમુક અમુક ધર્મો કાર્યશક્તિથી બનનવા માટે અમુક અમુક અવયવો કે ઇન્દ્રિયો હોય છે તેમનાથી તે લાગણી વિકાસ, નવસર્જન ઇત્યાદિ વ્યક્ત કરી શકે છે આ ઇન્દ્રિયોને ઓર્ગન્સ (organs) કહે છે અને તે ધરાવનાર તમામ જીવોને તેટલા માટે ઓર્ગેનિઝમ્સ (organisms) એટલે સેન્દ્રિય જીવો કહેવામાં આવે છે ઇન્દ્રિયો અને તેમનાથી વ્યક્ત થતા કાર્યો વનસ્પતિ તેમજ પ્રાણી બન્નમાં સામાન્ય છે સેન્દ્રિય જીવ સાથે સખધ ધરાવનાર તમામ પદાર્થો પદ્ધતિઓ અને નિયમોને ઓર્ગેનિક (organic) એટલે સેન્દ્રિય પદાર્થો સેન્દ્રિય પદ્ધતિઓ ઇત્યાદિ કહેવામાં આવે છે

જડ અને ચેતન અગર નિર્જન અને જીવનો ભેદ નામ, ગુણ ઇત્યાદિ મમજના પછી જીવસૃષ્ટિમા વનસ્પતિ અને પ્રાણી વચ્ચેનો ભેદ પણ સમજવાનો હોય છે પરંતુ છેક નીચેની કક્ષાના પ્રાણીઓ અને નીચેની કક્ષાના વનસ્પતિ જીવોમા ભેદ પરખી શકતો નથી, એટલે વનસ્પતિ તેમ જ પ્રાણીઓના એકકોષી જીવવિભાગમા ભેદ દેખાનો નથી બેક્ટીરિયા (bacteria) જીવાણુઓ વનસ્પતિ જીવો છે, તે એકકોષી છે પ્રાણીવિભાગમા એમીબા (Amoeba) પણ આવે એકકોષી જીવ છે છતા બન્નેમા વનસ્પતિના મોટા છોડ અને મોટા પ્રાણી વચ્ચેના ભેદો જોવા ભેદો જણાતા નથી આમ છેડ જીવનની શરૂઆતની કાટિમા એકતા જ પ્રવર્તે છે એટલે જીવપદાર્થની શરૂઆત વનસ્પતિ અને પ્રાણીના ભેદ વગરની છે જીવ બહુકોષી થતાં અને તેની રચના—ઇન્દ્રિયો, અવયવો, કાર્યપદ્ધતિઓ ઇત્યાદિ વિપુલ, વિશિષ્ટ અને સકુલ થતા જ ભેદોપભેદો જણાય છે.

- ક્રિયાથી તે પદાર્થમા ત્વેલી ક્રિયાશક્તિનો સ્થાય થાય તે પાછી ખોરાકથી કે બીજી રીતે મેળવવાની મૂળભૂત—સ્વય—સંજ્ઞા તેમા હોતી નથી, ત્યારે જીવન પદાર્થમા સદને આ સંજ્ઞા હોય છે

## જીવવિજ્ઞાનનો વિસ્તાર અને શાખાઓ

પ્રાણી અને વનસ્પતિ એ બે જીવસૃષ્ટિના વિભાગ છે એટલે અધ્યયનની દૃષ્ટિએ પણ એ બે શાખાઓ જુદી પડે છે પરંતુ તેમના અધ્યયન માટે શાસ્ત્રીય પદ્ધતિઓ સામાન્ય છે

- ૧ વનસ્પતિ કે પ્રાણીના સ્થૂળ બધારણતું જ્ઞાન તે એનેટોમી (Anatomy) શારીરશાસ્ત્ર
- ૨ તે સ્થૂળ શરીરને સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રથી જોઈ તેના સૂક્ષ્મ ભાગોનું નિરીક્ષણ કરી જ્ઞાન પ્રાપ્ત કરવાના શાસ્ત્રને હિસ્ટોલોજી (Histology) સૂક્ષ્મકોષ શારીરશાસ્ત્ર કહેવામાં આવે છે
- ૩ પ્રાણી કે વનસ્પતિના શરીરમાં અંગો કે અવયવોના બહિર્રૂપ ઇત્યાદિના જ્ઞાનનું શાસ્ત્ર તેને મોર્ફોલોજી (Morphology) શરીરરૂપશાસ્ત્ર કહેવામાં આવે છે
- ૪ પ્રાણી તેમ જ વનસ્પતિની ઇન્દ્રિયો અને અવયવોની કાર્યપદ્ધતિ જ્ઞાન તે ઇન્દ્રિયવિજ્ઞાન (Physiology)
- ૫ ગર્ભની રચના એકકોષથી થાય ત્યાંથી માડીને અમુક જીવ કે પ્રાણી તે ગર્ભના વિકાસથી જીવી થકે તેણે રૂપ લઈ જન્મે ત્યાંસુધી ગર્ભમાં થતા પરિવર્તનનું જ્ઞાન તે ગર્ભવિજ્ઞાન (Embryology)

જીવવિજ્ઞાનના અધ્યયનનો આશય અને ઉપયોગિતા

- ૧ જીવની ઉત્પત્તિ, સ્થિતિ અને લય સંબંધી જ્ઞાન પ્રાપ્ત કરવાથી ઔદિક સંતોષ થવા ઉપરાંત જીવ અને જીવનમાં પ્રવર્તતા અચળ અને અટળ નિયમોનું જ્ઞાન આપણા જીવનમાં, સંસ્કારિતાની દૃષ્ટિએ, ચોક્કસ અને હિતકર ફેરફારો કરે છે
- ૨ વિદ્યાપ્રાપ્તિમાં ખીઝ વિષયોને વધારે સારી રીતે સમજવાને જીવવિજ્ઞાનના જ્ઞાનની પ્રાથમિક જરૂર હોય છે, જેમકે, વૈજ્ઞાનિકો

અભ્યાસ, માનસશાસ્ત્ર, સમાજશાસ્ત્ર, ખેતીવાડી, જંગલશાસ્ત્ર, સમાજસ્વાસ્થ્ય (sanitation), આદારશાસ્ત્ર, અને આરોગ્યશાસ્ત્ર ઇત્યાદિના અભ્યાસ માટે જીવવિજ્ઞાનની સમજ બહુ ઉપયોગી છે. વનરપતિ અને પ્રાણીઓ મનુષ્યના નિભાવ અને જીવન માટે બહુ જ ઉપયોગી છે મનુષ્ય માટે તે ખોરાક પૂરા પાડે છે. વનરપતિમાંથી દવાઓ મળે છે, પ્રાણીમાંથી રસીઓ અને વેકસિન્સ મળે છે. ઘર બાંધવા માટે લાકડું ઉપયોગી થાય છે. લાકડું, રબ્બર, કાગળનો માવો, કાલસા, ઇત્યાદિ વસ્તુઓ આપણા જીવન નિર્વાહમાં બહુ જ અગત્યની છે. આ બધી વસ્તુઓ સંબંધી વિજ્ઞાનનું અધ્યયન કરી જ્ઞાન પ્રાપ્ત કરવાથી બહુ જ સરસ રીતે આપણે સુખસગવડ અને કરકસરથી જીવન જીવી શકીએ છીએ.

## પ્રકરણ ૨ જું

### જીવરસ Protoplasm

નિર્જીવમાંથી સજીવ પદાર્થની ઉત્પત્તિ હોવાની માન્યતા સમજ્યા પછી, અને નિર્જીવ મજીવનો ભેદ જાણ્યા પછી, મૂળ જીવપદાર્થ Protoplasm—જીવરસ—સમ્બંધી થોડું જ્ઞાન આવશ્યક છે વનસ્પતિ તેમ જ પ્રાણીના શરીરનો કોઈ ભાગ લઈ સૂક્ષ્મદર્શક યત્ર વડે તેને તપાસતા આપણને તેની બનાવટ જુદાજુદા કોષોના સમૂહથી થયેલી જણાશે જેવી રીતે એક દીવાલ જુદીજુદી ઇંટો અને ચૂનાથી બનેલી હોય છે, તેવી રીતે આ કોષો જેને સેલ્સ (cells) કહેવામાં આવે છે તે મૂળ જીવરસ—પ્રોટોપ્લાઝમ—ના નાના નાના ઘટકો (ઇંટો જેવા)જ છે. કોષાનુ જીવન અને તમામ કાર્ય જીવરસના કાર્યને લીધે જ ચાલે છે. અર્થાત્ જીવરસના જુદાજુદા ઘટકો એ જ કોષો કોષોથી જ વનસ્પતિ કે પ્રાણીશરીર બને છે, અને તે કોષોના સમૂહો જ અથવા એકકોષી જીવ હોય તો એકકોષ પણ શરીરના તમામ ધર્મો બજાવે છે આ રીતે જીવન્ત સૃષ્ટિમાં જીવરસ(Protoplasm)ની જ વ્યાપકતા દેખાય છે

જીવરસનું રાસાયણિક સંયોજન ।

Chemical Composition ।

જીવરસ મધ જેવો બડો પ્રવાહી પદાર્થ છે તેમાં જુદાજુદા રાસાયણિક પદાર્થો, સૂક્ષ્મદર્શકયત્રથી પણ ન દેખાય તેવી બારીક સ્થિતિમાં—કોલોઇડલ(Colloidal) સ્થિતિમાં—મળેલા હોય છે ।

## ગાસાયણિક સંયોજન

ઑક્સિજન	૬૫.૦	ટકા
કાર્બન	૧૮.૫	,,
હાઇડ્રોજન	૧૧.૦	,,
નાઇટ્રોજન	૨.૫	,,
<hr/>		
	૯૭.૦	,,

બાકીના ત્રણ ટકા ગंधક (sulphur), ફોસ્ફરસ, પોટેશિયમ, આયર્ન, મેંગ્નેશિયમ, કેલ્શિયમ સોડિયમ અને ક્લોરીનથી બનેલા છે.

ઑક્સિજન સિવાય બધા તત્ત્વોના મિશ્રપદાર્થ એટલે compounds બનીને જ જીવરસમા મળેલા હોય છે. ઑક્સિજન તો છૂદ્દ તેમજ મિશ્રપદાર્થ તરીકે પણ તેમા હોય છે. આ મિશ્રપદાર્થ નિવિન્દ્રિય (inorganic) પદાર્થ અને સેન્દ્રિય (organic) પદાર્થ બન્ને જાતના હોય છે. જીવરસનો મોટો ભાગ પાણીનો બનેલો છે તેમા પચાસીથી નેત્રુ ટકા પાણી હોય છે. વળી ઑક્સિજન ઉપરાંત કાર્બન કાર્બોહાઇડ્રેટ (CO<sub>2</sub>) પણ તેમા હોય છે તથા ક્લોરાઇડ્સ (chlorides), ફોસ્ફેટ્સ (phosphates), કાર્બોનેટ્સ (carbonates) પણ હોય છે. પરંતુ ગેસ અને સ્નાનુ પ્રમાણુ બહુ ઓછુ હોય છે તેમા મુખ્ય અગત્યના મિશ્રપદાર્થો (compounds) પ્રોટીન, કાર્બોહાઇડ્રેટ અને ફેટ્સ છે. જીવરસમા પ્રતિદષ્ટો કાર્ય ચાલતુ હોનાથી તેનું અયોજન વારં વારીએ બદલાયા કરે છે, જીવન્ત સ્થિતિમા તેનું નિરીક્ષણ કરી ચકાતું નથી તેનું શ્લુ થતા પછી જ તેનું નિરીક્ષણ અને અયોજનનું અન્વેષણ પણ કરી શકાય છે.

જીવમના ઘર્મ

જીવમનું ગાસાયણિક અયોજન એવા અતિસૂક્ષ્મ (microscopic) સ્થિતિમા રહેતા પદાર્થો-કોલોઇડલ (colloidal)

સ્થિતિવાળા પદાર્થોનું હોય છે કે તેમા વ્યાપ્ત રહેલા બધા ગુણો તે કાલોયડલ સ્થિતિને લીધે જ છે એમ વૈજ્ઞાનિકો માને છે

કાલોયડલ સ્થિતિ એટલે શું ?

પૃથ્વીમાથી મળી આવતા ખનિજ તેમજ અન્ય પદાર્થો માથે મિશ્ર થઈ તેનું રૂપાન્તર થાય છે જીવરસની ઉત્પત્તિ ધખતે આર્બુ રૂપાન્તર પૃથ્વી ઉપરના ગરમી અને ભેજથી તેના પદાર્થોમા કરોડો વર્ષ પૂર્વે થયું હશે એમ માનવામા આવે છે અને ત્યારે આ પદાર્થો ઝાગળી તેના અતિસૂક્ષ્મ કણો—સૂક્ષ્મદર્શકગ્રંથી પણ ન દેખાય તેવા સૂક્ષ્મ કણો—પાણી સાથે મળી જઈ એકરસ થયા હશે તેને કાલોયડલ રસ (Colloidal Solution) કહેવામા આવે છે વળી કાલોયડલ સેન્દ્રિય પદાર્થો પસાર થઈ શકતા નથી પૃથ્વીતરવો જ કાલોયડલ સ્થિતિમા આવ્યા ત્યારે તેમા જીવનો આલિષ્કાર થયો હશે. અત્યારે પ્રોટોપ્લાઝમના મીઝનન પ્રમાણે લેખોરેટરીમા કાલોયડલ રસ બનાવવામા આવે તો તેમા ચેતન કે જીવ આવતો નથી એટલે જીવ કાર્મિક જુદી જ વસ્તુ છે કાલોયડલ સોલ્યુશનમા જીવ ઉત્પન્ન થયો એટલે આપણે તેને જીવરસ તરીકે ઝાળખીએ છીએ તેમા જીવ તરીકે નીચેના ધર્મો હોય છે

જીવરસના ધર્મો નીચે પ્રમાણે છે

૧ જીવન્ત પદાર્થનો પહેલો ધર્મ અગર ગુણ તે તેનામા રહેલી ગતિ છે આ ગતિ જીવમા જુદેજુદે રૂપે તેના શરીર અને અંગોને અનુસરીને કાર્ય કરતી દેખાય છે

અ એમીબોઇડ મુવમેન્ટ (Amoeboid movement) જેમા પ્રોટોપ્લાઝમ—જીવરસ—વહેતા પ્રવાહ માફક કોષશરીર-માથી ફથગા બદ્દાર કાઢે છે, અને પાછા તે બધાય પોતામા જ સમાવી લે છે, આ ફથગાથી તે ગતિ કરે છે

આ. સિલિયરી મુવમેન્ટ (Ciliary movement) શરીર ઉપરના વાળથી ગતિ કરે છે.

દ. કેટલાક નાના જીવોને જીવરસ શરીરની અંદર જ જોળ ચક્ર માફક ફરતો રહી પોષણ વિકાસ ઇત્યાદિ કરે છે.

૨. ખીન્ને ગુણુ લાગણીને છે. લાગણી (irritability) એટલે બહારની વસ્તુઓ કે વાતાવરણની અસર થાય તેનો જવાબ આપવાની રીતે પ્રતિકાર કરવો તે. આવી અસરો પ્રકાશ, ગરમી, રસ, રાસાયણિક દ્રવ્ય, વીજળી ઇત્યાદિથી થાય છે. તેને સ્ટિમ્યુલાઇ (Stimuli) કહેવામાં આવે છે.

૩. બહારથી મળેલા ખોરાકના પદાર્થને શરીરમાં પચાવી જરૂં અને તેથી

અ. વિકાસ સાધવો.

ચ. નવસર્જન કરવું.

જીવરસના આ ધર્મોનું નિરીક્ષણ કરી સમન્યા જતાં તે કે કારણથી થાય છે. તે કારણ દ્વારા સુધી વિજ્ઞાન શોધી શકાયું નથી.



## પ્રકરણ ૩ જું

### કોષ (Cell)

જીવરસના બધા ગુણધર્મવાળો જીવરસનો એક નાનો ધટક તે કોષ.

કદ

કોષનું કદ નાનામાં નાનું એવું હોય છે કે તે સૂક્ષ્મદર્શક-યંત્રથી જ જોઈ શકાય છે. પરંતુ કેટલીક વખત તેનું કદ અમુક ઈંચની મોટાઈનું પણ હોય છે. કેટલાંક વૃક્ષના આવા મોટા કોષો હોય છે. વળી કેટલીક માછલીઓનાં ઈંડા જે એક એક કોષનાં બનેલાં છે, તે પણ ખુદલી આંખે જોઈ શકાય તેવાં હોય છે.

કોષનું બંધારણ, અંદરનો દેખાવ

કોષ એટલા બારીક હોય છે કે સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રથી પણ તેનું બંધારણ મુશ્કેલીથી પરખાય છે. કોષમાં મુખ્યત્વે અને સમગ્ર રીતે એક જ તરત્વ છે, અને તે પ્રોટોપ્લાઝમ—જીવરસ. જીવંત દશામાં કોષનું નિરીક્ષણ બહુ મુશ્કેલ છે; છતાં તે હવે કેટલેક અંશે શક્ય બનતું બય છે, કારણ એવાં સાધનો હવે ઉપલબ્ધ થયાં છે કે જેથી કોષ પછી કોષ જીવતું અને કાર્ય કરતું દેખી શકાય.

પરંતુ તેના બંધારણનું નિરીક્ષણ મૃતદશામાં અત્યાર સુધી વૈજ્ઞાનિકોએ કર્યું છે. તેઓ કહે છે કે તેમાં રહેલો જીવરસ (પ્રોટોપ્લાઝમ)

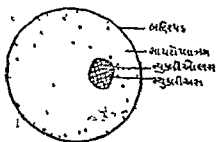
૧. જળાળો દેખાય છે, અગર

૨. ડાળાઓ દેખાય છે, અગર

૩ દાણા દાણા જેવો (granular) હોય છે

આ ત્રણે દરેકો ખરા છે કોષ કામ કરતો હોય ત્યારે વારંવાર તેના અદરના જીવનસત્તા દેખાવમાં ફેરફાર થાય છે જે વૈજ્ઞાનિકે જાણી જેવો જોયો તે તેને જાણી જેવો કહે છે, બીજી જ પછે બીજી વૈજ્ઞાનિકને તે કાળાઓ જેવો દેખાયો, અને થોડી ક્ષણો પછી તે જોતા ત્રીજાને તે દાણા દાણા જેવો દેખાયો આમ ત્રણેને ત્રણ રૂપ દેખાયા

આકૃતિ નં ૧



કોષ (Cell)

આ પ્રમાણે પરિવર્તનશીલ કોષમાં આ ત્રણે રૂપ જુદી જુદી વખતે હોય છે અમુક રૂપમાં તે હોય ત્યારે તેનું મૂલ્ય થાય અને તપાસીએ તો અમુક રૂપ જ દેખાય પરંતુ આ ત્રણે રૂપ વૈજ્ઞાનિકોએ જોયા છે અને પછી એવો મત બાધ્યો છે કે બહુધા તેનું

જૂતા નથી બહુ ભિકળતા પાણીમાં પણ તે પડ વૂટતા નથી આથી જીવોએ કરતા જીવોના ઈંડા (spores)નો નાશ કરવાનું બહુ સુરક્ષિત હોય છે

૧ આંતર જીવરસ-સાઇટોપ્લાઝમ (Cytoplasm) અંદર  
એન્ડોપ્લાઝમ (Endoplasm)

કોષાવરણની અંદર આવેલા બધા પ્રોટોપ્લાઝમને સાઇટોપ્લાઝમ કે એન્ડોપ્લાઝમ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે પરંતુ વિભક્તોની ચોખ્ખી સમજ માટે કોષમાં આવેલા ન્યુક્લીઅસને બાદ કરતા પ્રોટોપ્લાઝમના બાકીના ભાગને આપણે સાઇટોપ્લાઝમ તરીકે ઓળખાવીશું ઉપર કહ્યું છે તેમ તેનો આકાર દાણા દાણા જેવો હોય છે

ન્યુક્લીઅસ (Nucleus) કોષેશ

કોષના બધારણમાં કોષેશ—ન્યુક્લીઅસ—મહુ અગત્યનું અંગ ગણાય છે તે કોષમાં વચ્ચે કે ગમે તે જગ્યાએ આવેલું હોય છે સામાન્ય રીતે તેનો આકાર ગોળ હોય છે પરંતુ ઘણી વખત તેના વિવિધ આકાર પણ જણાય છે ન્યુક્લીઅસ ઉપર પડ હોય છે, તેને ન્યુક્લીઅર મેમ્બ્રેઇન (Nuclear membrane) કહે છે

તેની અંદર જાણી જાણી જેવું તરવ હોય છે, તે જાણીને લીનીન નામના રાસાયણિક પદાર્થની જાણી તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. આ જાણીના અણિયામાં ઢેકાણે ઢેકાણે ક્રોમેઇન નામના પદાર્થના દાણા હોય છે, અને જાણીની અંદરના ભાગમાં જડો રસ પદાર્થ હોય છે, તેને ન્યુક્લિઓપ્લાઝમ (Nucleoplasm) અથવા ન્યુક્લીઅર સેપ (Nuclear Sap) કહે છે ક્રોમેઇન નામના પદાર્થ ઉપર રાસાયણિક પદાર્થના અમુક ગુણ ચઢે છે, માટે તેને ક્રોમેઇન કહેવામાં આવે છે (Chroma=Colour=ગ) લીનીનને તેવો કાર્બ ગુણ સહતો નથી

૨ ન્યુક્લીઅસમાં નાનું સગળું એક ન્યુક્લીઓલસ (Nucleolus) જણાય છે સાદા કોષમાં બનતા સુધી એક જ ન્યુક્લીઅસ જેવામાં

આવે છે. પરંતુ એવા કેટલાક કોષો હોય છે, જેમાં મુખ્ય ન્યુક્લીયસ ઉપરાત બીજા નાના ન્યુક્લીઆઇ (Nuclei) સાઇટોપ્લાઝમમાં જોવામાં આવે છે ન્યુક્લીઓલસ (Nucleolus) ન્યુક્લીયસની અંદર જ નાના કટકા જેવું હોય છે, ત્યારે ન્યુક્લીઆઇ ન્યુક્લીયસની બહાર સાઇટોપ્લાઝમમાં નાના ન્યુક્લીયસ તરીકે દેખાય છે. તે એક કે વધારે હોય છે. તેમની રચના અને કાર્ય મોટા ન્યુક્લીયસ જેવી જ હોય છે.

કોષના જીવનનો અને મુખ્યત્વે નવસર્જનનો આધાર ન્યુક્લીયસ ઉપર જ હોય છે. એટલે ન્યુક્લીયસ કોષમાં રાજા જેવો છે માટે તેને કોષેશ કહેવામાં આવે છે.

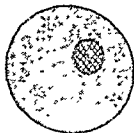
થયા પછી, થયેલા નવા કોષના પાછા તે જ પ્રમાણે બે ભાગ થોડા વખત પછી થાય છે, અને એમ દરેકના બપ્પે કોષો બની નવસર્જન થયાં કરે છે. આ પ્રમાણે કોષોની સંખ્યા નવસર્જનથી વધતી જાય છે.

૨. કેરિયોકાઇનેટિક વિભાજનપદ્ધતિ (Mitotic or Karyokinetic cell division): આ પદ્ધતિમાં ન્યુક્લીયસમાં વિભાજન વખતે અમુક ગતિ થાય છે. તે ગતિથી તેની અંદરના લીનીન અને ક્રોમેટીનના નાના નાના કટકા થઈ જાય છે. પછી સેન્ટ્રોઝોમના બે ભાગ થઈ જાય છે. ન્યુક્લીયસના અને સેન્ટ્રોઝોમના બે ભાગ વહેંચાઈ જઈ તેમાંથી બે કોષ બને છે. તે રચનાનો ક્રમ નીચે પ્રમાણે છે:

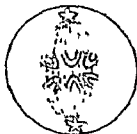
- (૧) ન્યુક્લીયસના લીનીન અને ક્રોમેટીનનાં ગૂંછળાં એટલે કોઇલ્સ (Coils) વળી જાય છે.
- (૨) સેન્ટ્રોઝોમના બે ભાગ થઈ કોષના સામસામે છેડે ન્યુક્લીયસની ઉપર અને નીચે તે એક એક ભાગ જઈ બેસે છે. અને તેના આસપાસના પ્રોટોપ્લાઝમે લીધે તેના આકાર એસ્ટર (Aster) તારા જેવો થાય છે.
- (૩) ન્યુક્લીયસનું ઉપરનું પડ, ન્યુક્લીયર મેમ્બ્રેઇન, તૂટે છે અને ન્યુક્લીયસનાં અંદરનાં ગૂંછળાં તૂટી તેના (U) યુ આકારના કટકા થઈ જાય છે. તે હમેશાં બેક્ટી સંખ્યામાં હોય છે. તેમને ક્રોમોઝોમ્સ કહેવામાં આવે છે. સેન્ટ્રોઝોમમાંથી બને છેડેથી તાંતણા ફેલાઈને તેમને બેચી લઈ સેન્ટ્રોઝોમની વચ્ચેવચ્ચ સરખી સંખ્યામાં બે દારોમાં

આકૃતિ નં ૨

૧



૪



૨



૫



૩



૬



કેપર્ન નવસર્જન દ્વિબાજનની કેરિયોકાઈનેટિક પદ્ધતિ

બે કટકા બને છે. આથી કટકાની સંખ્યા બેવડી થાય છે.  
જો બાર કટકા હોય તો તેના ચોવીસ બને છે.

(૫) ત્યાર પછી તે નવા બનેલા કટકા છૂટા પડી, સ્પીન્ડલની મધ્યમા વચ્ચેવચ્ચે આડી બે દારેમા એવી રીતે ગોઠવાઈ જાય છે કે તેમના દરેકના છેડા સામસામા આવે છે

(૬) હવે આ કટકાની દરેક દાર તે તાતણા ઉપર એવાઈ તેમની તરફના સેન્ટ્રોઝોમના કટકા તરફ ચાલી જાય છે. અને આ પ્રમાણે સામસામે છેડે સેન્ટ્રોઝોમના કટકા એસ્ટર સાથે સ્થિર થાય છે. આ વખતે જ સ્પીન્ડલના તાતણા ઉપર બરોબર મધ્યમા અમુક દાણા ઝગવા લાગે છે અને તેનું એક પડ રચાય છે, જેને સેલપ્લેઝટ (Cell-plate) કહેવામા આવે છે આ પ્લેઝટ ગયાય છે ત્યારે સ્પીન્ડલની બહાર કોષના પડ આગળથી પણ ખાડો સેલપ્લેઝટ પાસે જ પડતો આવે છે અને તે આદરની બાજુએ દબાતો જાય છે, એટલે સેલપ્લેઝટના બે પડ હોય છે તે જુદા થઈ જઈ એક ઉપરના ભાગ માથે અને બીજો નીચેના ભાગ સાથે જાય છે અને આ પ્રમાણે બે નાના નવા કોષો રચાય છે

## પ્રકરણ ૪ થું

### કોષના જીવન અને ઉત્પત્તિ પર ઊડતી નજર

દૈરેઃ કોષમા જીવરમ (Protoplasm) રહેલો છે. કોષ બહારના અને કોષની અંદરના ઉત્તેજનથી તેમા ક્રિયા સતત ચાલ્યા જ કરે છે તેની અંદરના તરવોમા નાસાયણિક ક્રિયા થઈ તેનું પોષણ, વિકાસ, ઇત્યાદિ જરૂરી ક્રિયાઓ ચલા કરે છે બહારથી ખોરાક અને ઓક્સિજન એમ કોષમા લઈ કોષ તેમને પચાવી પોતાના અંગોનો વિકાસ કરે છે અને શક્તિ પ્રાપ્ત કરે છે વળી વિકાસ થતાં રાસાયણિક ક્રિયાથી કોષમાં જે મળ પદાર્થ (waste products) એકઠો થાય છે તેને બહાર કાઢી નાખવાની ક્રિયા—મળવિસર્જનની ક્રિયા—પણ કોષ કરે છે. વિનામથી કોષ મપૂર્ણ ગતે મોટો બને અને તે વિકાસ કોષ પોતાનામા વધારે નખત ન સમાવી શકે ત્યારે કોષમા નવસર્જનની ક્રિયા ચરૂ થાય છે

જેમજેમ કોષમા પોષણ, મળવિસર્જન કે નવસર્જન માટે નવી નવી જરૂરિયાતો ઊભી થાય છે, તેમતેમ તે કોષના બધારણુ અને અંગોમા ફેરફાર થતો જાય છે, અને તે ફેરફાર એટલો બહોળો, વિવિધતાવાળો અને વિશિષ્ટ થાય છે કે મૂળ કોષના બધારણુ કે જનનક્રમ માથે ખૂબ ઉત્ક્રાંત થયેના કોષોના મવદ્ અને વિવિધ સ્વરૂપે પ્રાણીને તપાસીએ, ત્યારે આપણને એમ આશ્ચર્ય થાય કે કયા સદ્મ-દર્શ યત્રથી જ દેખાય એવો નાનો એક કોષ, અને



ભટ્ટીમાં તવાઈ નક્કર બનેલો કોષનો સમૂહ—વિશિષ્ટ કર્તવ્યવાળો મોટો ઈંચ અને કૂટથી માપી શકાય તેવો અનેકકોષી જીવ ! કુદરતની સજ્ઞાન વિકાસયોજનાનો તથા કોષની ઉત્ક્રાંતિનો ઇતિહાસ આપણને તેની ઝીણવટ, ચોક્કસાઈ અને નિષ્પક્ષપાતપણા માટે માન ઉપજાવે છે

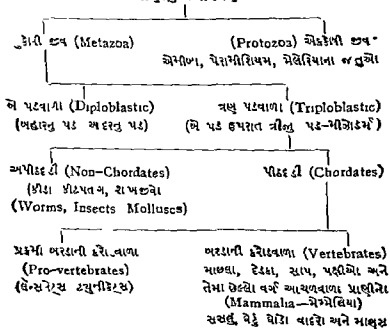
કોષની ઉત્પત્તિ માટે કુદરતના ચઢતા ચઢતા પ્રયત્નો અને તેથી થતા પરિવર્તનો તપાસવા, તેના બધારણુ અને વિશિષ્ટ ક્રિયાઓ તપાસવી તથા ઉત્તરોત્તર વધારે વિવિધતા અને વિશિષ્ટતા ધારણુ કરતી નવમર્જનની યોજના અને રચના તપાસવી, તેમનો અભ્યાસ કરવો તથા એ ફેરફારોથી છેવટે ઉત્ક્રાંત થતા જીવોના શરીરની અને તેનામાં થતી ક્રિયાવિક્રિયા તપાસવી એ આપણા અધ્યયનનો વિષય છે

## પ્રકરણ ૫ મું

### પ્રાણીનું સ્તર્ગીકરણ

વૃનસ્પતિ અને પ્રાણીનો જીવનક્રમ એકઠોથી જીવ સુધી લગભગ સમ્યો હોવાથી માધારણ રીતે આપણે તેમને જુદા પાડી શકતા નથી. બહુકોષી જીવ થયા પછી જ તેમનો શેદ સ્પષ્ટ થાય છે, જતા આપણે પ્રથમ પ્રાણીશાસ્ત્ર (Zoology)નું અધ્યયન કરવાનું છે મટિ પ્રાણીના કોષ અને તેમાંથી ઉત્તરોત્તર થતા જીવોનું વર્ગીકરણ કરીશુ

### પ્રાણીનું વર્ગીકરણ



પ્રોટોઝોઆ (Protozoa) આદિ એકકોષી જીવ /

( પ્રાણીમા આદિ એકકોષી જીવોને પ્રોટોઝોઆ (Protozoa) તરીકે ઓળખવામા આવે છે, તેના નમૂના એમીબા (Amoeba), પેરામીશિયમ (Paramoecium) અને મેલેરિયાના જંતુઓ (Malarial Parasites) છે

( મેટાઝોઆ (Metazoa) બહુકોષી જીવ

આ પ્રાણીઓનો બહુ મોટો વિભાગ છે તેમા બહુ વિવિધતા છે મેટાઝોઆ (Metazoa)ના પ્રથમ વિભાગમા (૧) બે પડવાળા પ્રાણી (Diploblastic). અને (૨) ત્રણ પડવાળા પ્રાણી (Triploblastic) એવા બે ભાગ પડે છે

બે પડ એટલે બહારનું પડ એક્ટોડર્મ (Ectoderm), અને અંદરનું પડ એન્ડોડર્મ (Endoderm) એવા નામો છે આ જાતના પ્રાણીઓમા સ્પન્જ (Sponge) અને હાઈડ્રા (Hydra) જળવ્યાજ છે

ત્રણ પડવાળા પ્રાણીને બહારના અને અંદરના પડ ઉપરાંત ત્રીજી મીઝોડર્મ (Mesoderm) નામનું વચ્ચેનું પડ પણ હોય છે. જીવ ગર્ભાવસ્થામા હોય છે ત્યારે આ ત્રણ પડમાથી શરીરના બધા અંગો અને અવયવો બને છે

આ ત્રણ પડવાળા પ્રાણીના પાછા બે વિભાગ છે:

૧. અપીક્ટેડી (Non-Chordates)

૨. પીક્ટેડી (Chordates)

અપીક્ટેડી પ્રાણીઓમા કીડા, પતંગિયા તથા ફીટપતંગ- Insects આવે છે. વળી મોલસ્કસ Molluscs નામની યજ પ્રાણીઓની જાત પણ તેમા સમાયેલી છે પીક્ટેડી પ્રાણીના બે વિભાગ છે. (૧) પ્રક્રમી જરડાની કરોડવાળા (Pro vertebrates),

અને (૨) જરડાની કરોડવાળા (Vertebrates) પ્રક્રમી જરડાની કરોડવાળા લેન્સેડેટ્સ (Lancelets) અને ટ્યુનિકેટ્સ (Tunicates) છે

જરડાની કરોડવાળા પ્રાણી (Vertebrates) માં માછલા, દોડકાં, સાપ પક્ષી છત્યાદિ આવે છે અને તે ઉપરાંત તેમાં જેમને તેમના બચ્ચા પોપવાને આચળ હોય છે, તેનો પણ વર્ગ હોય છે તે વર્ગને મેમ્મેલિયા (mammalia) આચળવાળા પ્રાણી, કહેવામાં આવે છે. તે વર્ગમાં સમસ્ત ઘેટુ, વાઘ, ઘોડો, વાદરો, માણસ છત્યાદિ આવે છે.

આ પ્રમાણે પ્રાણીઓનું દેહ વર્ગીકરણ કરી શકાય

## પ્રકરણ ૬ હું

### આદિ એકકોષી જીવ (Protozoa)

**આદિ એકકોષી જીવો** (Protozoa-પ્રોટોઝોઆ) બહુ જ નાના હોય છે. ઘણી વખત સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રથી પણ તે દેખાતા નથી. તેની દરેક હબર જાતો છે.

બહુ જ નાના અને સાદા હોવા છતાં, મોટાં પ્રાણીઓનાં લગભગ બધાં જ જીવનકાર્યો તે એક જ કોષથી તેવી જ સરસ રીતથી કરી શકે છે. તેમાં જુદાંજુદાં વિશિષ્ટ કાર્યો માટે જુદાજુદા વિશિષ્ટ અવયવો હોતા નથી, છતાં એક જ કોષના જુદાજુદા ભાગો ખાસ જુદાંજુદાં કાર્યો કરવાને નિર્માણ થયેલાં હોય છે. તેને ઓર્ગેનેલ્સ (organelles) કહેવામાં આવે છે. આ પ્રમાણે એક જ કોષનો અમુક ભાગ દલનચલન કરવાનું કામ કરે છે, બીજો ભાગ ખોરાક પચાવવાનું, ત્રીજો ભાગ મળવિસર્જન કરવાનું, અને ચોથો ભાગ નવસર્જનનું, એમ બધાં કામ થયે જાય છે.

આ કામો એક જ કોષમાં જુદાજુદા ભાગો (organelles)થી થાય કે બહુકોષી જીવમાં તેની અંદરના અવયવો (organs)થી થાય, પરંતુ જીવના વિકાસ, નવસર્જન ઇત્યાદિ ક્રિયા અને સંપૂર્ણ જીવન માટે લગભગ દસ ક્રિયાપદ્ધતિઓ (Systems of organized work) હોય છે. આ પ્રમાણે એકકોષી કે બહુકોષી જીવ પોતાનો સંપૂર્ણ વિકાસ કે નવસર્જન માધી શકે છે.

## શરીરમાં દસ ક્રિયાપદ્ધતિઓ

## Systems of Organized Work

## ૧ ત્વચા (Skin)

શરીરનું રક્ષણ, શ્વાસોચ્છવાસ, તથા મળવિસર્જન ઇત્યાદિ કાર્યો માટે શરીર ઉપર આવેલું બહારનું પડ આજ પડ શરીરની અંદરની પોકળ નળીઓ અને ભાગોમા પથરાયેલું હોય છે તેને આત્મત્વચા અથવા મ્યુકસ મેમ્બ્રેઈન (Mucous membrane) કહેવામા આવે છે

## ૨ હાડપિંજર (Skeleton સ્કેલીટન)

શરીર આખાને અમુક ઘાટ અને ટેકા તથા અવયવોને રક્ષણ આપનારો હાડ જેવો મજબૂત કે હાડવિભાગ

## ૩. સ્નાયુઓ (Muscular System) માસલ પદ્ધતિ

શરીરનો સુદર અને વિશિષ્ટ ઘાટ ઉત્પન્ન કરનાર, હલનચલનનું તથા ગતિનું સાધન

## ૪ (પાચન અને પોષણક્રિયા (Digestive and Nutritive System)

ખોરાક પચાવી પોષક રસ બનાવી શરીરને પોષક રસ આપનારા અવયવોનો સમૂહ

## ૫. શ્વાસનક્રિયા (Respiratory System)

શુદ્ધ હવા, ઓક્સિજન, શરીર અને લોહીને આપી તેમને શુદ્ધ કરનાર તથા શરીરના કોષોમા ચતી ક્રિયાથી ઉત્પન્ન થતા મળપદાર્થ, કાર્બન ડાયોક્સાઈડ ઇત્યાદિ બહાર કાઢી નાખનાર અવયવો મોટા પ્રાણીઓમા લઘ્વ (Lungs) ફેફસાં

૬ રુધિરાભિચરણ (Blood Circulatory System)

શરીરને શુદ્ધ લોહી પૂરું પાડી પોષક પદાર્થ તથા એન્ક્રિસિઝન કોષોને આપનાર તેમજ કોષોની ક્રિયાથી થયેલા મળો-કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ઇત્યાદિને પાછા હાથે જઈ શ્વાસોચ્ચ્વાસ વાટે અગર બીજી રીતે મહાગ કાઢનાર અવયવોની પદ્ધતિ.

૭ મળવિસર્જનપદ્ધતિ (Excretory System)

શરીરમાંથી મળપદાર્થ બહાર કાઢનાર અવયવો આમડી, ગુદાં ઇત્યાદિ.

૮ નવસર્જનપદ્ધતિ (Reproductive System)

જીવનું નવસર્જન કરી તેનું વજવર્ધન કરનાર અવયવો.

૯ જ્ઞાનતત્ત્વો અને મગજ (Nervous System)

બધી પદ્ધતિઓને નિયમનમાં રાખનાર, વેગ આપનાર, વેગ ઘટાડનાર, કાર્ય કરાવનાર અને અવયવોને ક્રિયા કરવાની હિતેજના આપનાર તથા જ્ઞાનશ્રુતિ હિતપન્ન કરનાર અવયવો.

૧૦. નલિકા વગરની રસ ગ્રંથિઓ (Ductless glands)

અમુક રસગ્રંથિઓ જેમાં શરીરના પોષણ વૃદ્ધિ અને વિકાસ માટે ગસાયણિક રસ પદાર્થો થાય છે અને તે પરભાયાં લોહીમાં શોષાઈ જાય છે, જેમકે થાઇરોઇડ (Thyroid), સુપ્રારીનલ (Suprarenal), પીચ્યુન્ટરી Pituitary ઇત્યાદિ રસગ્રંથિઓ.

શરૂઆતના જીવોમાં આ બધી પદ્ધતિઓ હોતી નથી પરંતુ ઉત્ક્રાંતિક્રમમાં જેમ જેમ જીવો જીવતા વિકાસ પામતી અને રચાતી જાય છે, તેમ તેમ કાર્યપદ્ધતિઓ વધતી જાય છે અને તેમાં ઉત્ક્રાંત થયેલા પ્રાણીની જરૂરિયાત પ્રમાણે ફેરફારો પણ થાય છે.

જાય છે, અને મનુષ્યશરીરમાં દાખલ થઈ તે કાલા અઝાર (Kala Azar)નું દર્દ ઉત્પન્ન કરે છે આ દર્દ મુખ્યત્વે ઉષ્ણ પ્રદેશ અને સમશીતોષ્ણ પ્રદેશમાં થાય છે હિંદુસ્તાનમાં આ દર્દ મુખ્યત્વે મદ્રાસ, બંગાળ અને આસામમાં જોવામાં આવે છે આ જીવોની શોધ કરનાર ડોનૉવના નામ ઉપરથી તેમને લીશમાનિયા ડોનોવાની (Leishmania Donovanii) કહે છે. આ જાતના દ્વાયપેનોઝોમ કરા પ્રાણીના ડબ કે કરડથી મનુષ્યશરીરમાં દાખલ થાય છે તે હજી જણાયું નથી

સ્પોરોઝોવા અગર રણુજીવોની પણ ઘણી જાતો મનુષ્ય અને ખીત્ત પ્રાણીઓમાં દર્દ ઉત્પન્ન કરે છે તેમાં મેલેરિયાના જીવો મુખ્ય છે તેની ત્રણ જાતો છે—(૧) પ્લેસ્મોડિયમ વાયવેક્સ (Plasmodium vivax) (૨) પ્લેસ્મોડિયમ મેલેરિયા (Plasmodium malaria), અને (૩) પ્લેસ્મોડિયમ ફેલ્સીપેરમ (Plasmodium falciparum) છે આ જીવો અનોષીલીસ નામના મચ્છરની માદાઓના ડબાડે મનુષ્યના શરીરમાં દાખલ થાય છે એટલે મચ્છરોની આ જાત મેલેરિયાનું દર્દ ફેલાવે છે

### ઉપયોગી આદિ એકકોષી જીવો

એમીના દિસ્કોલાયટ્રિકાથી મરડાનું દર્દ થાય છે અને વનસ્પતિ તથા પ્રાણીના શરીરમાં ખીત્ત કેટલાક એકકોષી જીવો જીંદીજીંદી જાતના દર્દો ઉત્પન્ન કરે છે આથી એમ સમજવાનું નથી કે બધા એકકોષી જીવો આપણને નુકસાનકર્તા છે તેમાંનો મોટો ભાગ તો સ્પષ્ટતા વિકાસ અને પોષણકાર્યમાં બહુ મહત્વનો ભાગ ભજવે છે એકકોષી જીવોમાંના નાના નાના જીવો મોટા એકકોષી કે બહુકોષી જીવના બક્ષણ અને છે વળી તેમનાથી મોટા બહુકોષી જીવો આ ખીત્ત જીવોનું બક્ષણ કરે છે આમ ઉત્તરોત્તર મોટા પ્રાણીઓ નાના જીવોથી પોષાય છે અનેક જાતની વનસ્પતિઓ પણ ખારીક જીવો અને એકકોષી જીવોની પ્રવૃત્તિથી વિકાસ અને વૃદ્ધિ પામે છે અને



છેવટે પ્રાણીઓ તેમ જ વનસ્પતિ, ફળ અનાજ, ઇંડાદિ મનુષ્યના લક્ષણમા કામ લાગે છે એ રીતે મનુષ્ય તથા પ્રાણીસૃષ્ટિ પોષાઈને વિકાસ પામે છે

વળી કેટલાક એકકોષી જીવો કોહેલા ફળ અનાજ, વનસ્પતિ, માસ ઇંડાદિમા વસે છે અને તેમનું લક્ષણ કરી કોહવાણુ દૂર કરે છે આ પ્રમાણે કોહવાણુ અને ગદકી દૂર ધરનાર—તેને વિશુદ્ધ કરનાર—પણ એકકોષી જીવો છે પોતે આના કોહવાણુમાથી પોષાઈ મોટા પ્રાણી, માછલા ઇંડાદિના લક્ષણ બને છે અથવા પોતે કોહવાણુમાથી લીધેલા પોષણમાથી ઉત્પન્ન થયેલા મગને બહાર ફેંકી દઈ વનસ્પતિના ખોગક-ખાતમ્મા ઉપયોગી થાય છે

વનસ્પતિના કેટલાક એકકોષી જીવો બેક્ટીરિયા (Bacteria) જીવાણુઓ દ્વં ઉત્પન્ન કરે છે પરંતુ તેમાની જ કેટલીક જાતો વિપુલતાથી ગધક લોહુ ઇંડાદિ જમીનમાથી બનાવે છે ઇંગ્લંડના ઉત્તર વિભાગમા અને પૃથ્વીના બીજા પ્રદેશમા આકની ખાણો છે, તે એકકોષી જીવના ઉપરના શંખના જેવા ખોખામાથી બનેલી હોય છે.

આ પ્રમાણે એકકોષી જીવો એક તરફથી પ્રાણી, મનુષ્ય અને વનસ્પતિમા દ્વં અને અનારોગ્યાવસ્થા ફેલાવે છે, ત્યારે બીજી તરફથી પ્રાણી અને વનસ્પતિના ખોરાકના તથા ગદકી, કોહવાણુ ઇંડાદિ દૂર કરવાના અને કેટલીક અમૂલ્ય ધાતુઓ જમીનમા પેદા કરવાનાં કાર્યો કરે છે

## પ્રકરણ ૮ મું

### એમીબા-Amoeba (બહુરૂપી એકકોષી જીવ)

રહેઠાણ

એમીબા સાદામાં સાદો એકકોષી જીવ છે તળાવ અને બધિયાર પાણીના ખ ખોચિયામાં પાદડા ધત્તાની વનગપતિનો સહેલો પદાર્થ પાચો હોય તેની નીચે ચીકણા પદાર્થમાં અનેક એમીબા હિરપન્ન થયેલા દેખાય છે આવા મેના પદાર્થનું એક દીપુ લઈ સૂક્ષ્મદર્શકમંત્રી તપાસ્યું હોય તો અનેક જનતા એમીબા તેમાં દેખાય છે

આકૃતિ નં ૩



એમીબા (Amoeba)

આકાર અને રૂપ

૦૧

તેનો આકાર વારંધડીએ બદલાય છે, એટલે આપણે તેને બહુરૂપી જીવ કહી શકીએ. સામાન્ય રીતે તે ગોળ હોય છે, અને તે તેમની જીવરસના કણો વારંધડીએ લગાવે છે. એટલે તેનો આકાર વારંધડીએ બદલાતો રહે છે. જીવરસના કણો ઉપરની ચામડીના ઢાંકણ સાથે બહાર નીકળે છે, અને તેનાથી તે ગતિ પ્રત્યાદિ કાર્યો કરે છે. આ કણો પાછા તેના શરીરમાં સમાઈ જાય છે. તેમને એમીબાના ખોટા પગ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. માટે એમીબા ખોટાપગવાળો જીવ—Pseudopodia—કહેવાય છે.

કદ

એમીબાનું કદ ૦.૨૫ મીલીમીટર એટલે આશરે  $\frac{1}{40}$  નેટલું હોય છે.

બહારજીવ

બહારનું પડ

બહારનું પડ બહુ પાતળું હોય છે, છતાં તેનું ક્ષણે તેનાથી ઘાય છે. તેની નીચેથી જીવરસના કણો બહાર લગાઈ તેના ખોટા પગ જેવો આકાર બને છે. આ પડ પ્રોટોપ્લાઝમનું જ બનેલું હોય છે, પરંતુ તે બહાર હોવાથી પ્રોટોપ્લાઝમ કરતા વધારે ઘટ્ટ હોય છે. તેને એક્ટોડર્મ (Ectoderm) પણ કહેવામાં આવે છે.

એન્ડોપ્લાઝમ (Endoplasm) આંતરજીવરસ

તેની અંદરના પ્રોટોપ્લાઝમને એન્ડોપ્લાઝમ કહેવામાં આવે છે. તેનો દેખાવ ઝીણા ઝીણા દાણા જેવો હોય છે.

વેક્યુઓલ્સ (Vacuoles)-પરપોટા

એન્ડોપ્લાઝમમાં ગોળ આકારના પરપોટા એટલે વેક્યુઓલ્સ દેખાય છે. આ વેક્યુઓલ્સ બે પ્રકારના હોય છે:

૧. ખોરાકના પરપોટા (Food Vacuoles); અને
૨. મળપદાર્થનો પરપોટો (Contractile Vacuole).

૧. ખોરાકનાં કણો બહારથી એમીઆના શરીરમાં આવે છે, ત્યારે તેની સાથે પાણીનો ભાગ પણ અંદર આવે છે અને તેનાથી પરપોટા બને છે તેને કુદ વેક્યુઓલસ કહેવામાં આવે છે. તે તેમાં રહેલા પાચકરસ—Enzyme—થી પચી જાય છે અને તેનો પોષક પદાર્થ બને છે, ત્યારે તે પરપોટા તૂટી જાય છે, અને પોષક રસ પ્રોટોપ્લાઝમમાં મળી જાય છે. વળી ખોરાકનો બીજો કણ આવતાં તેવો નવો જ પરપોટો બને છે.

એમીઆના શરીરમાં ખોરાકનો પોષક રસ બને છે, તેની સાથે જ મળપદાર્થ પણ પેદા થાય છે. તે તથા અંદરની શ્વસનક્રિયાથી બનેલા કાર્બન ડાયઑક્સાઇડ ગેસ ( $CO_2$ ) કોન્ટ્રેક્ટાઇલ વેક્યુઓલ બનાવે છે. કોન્ટ્રેક્ટાઇલ વેક્યુઓલ સંકોચાતાં તે તૂટી જઈ અંદરનો મળપદાર્થ એક્ટોડર્મ—વાટે બહાર ચાલ્યો જાય છે અને કોન્ટ્રેક્ટાઇલ વેક્યુઓલ અદશ્ય થાય છે.

### ન્યુક્લીઅસ (Nucleus):

એમીઆની અંદર લગભગ મધ્યમાં ન્યુક્લીઅસ હોય છે. ન્યુક્લીઅસનો અંદરનો દેખાવ જાળી જેવો હોય છે, તેમાં રહેલા રસને ક્લીઓપ્લાઝમ (Nucleoplasm) કહેવામાં આવે છે.

### ન્યુક્લીઅસના ભાગ:

૧. ન્યુક્લીઅર મેમ્બ્રેન—ન્યુક્લીઅસ ઉપરનું પડ.
૨. ક્રોમેટીન } જાળી
૩. લીનીન }
૪. ન્યુક્લીઓપ્લાઝમ—ન્યુક્લીઅર સેપ—(ન્યુક્લીઅસનો જીવરસ.)

### જીવનક્રિયાની પદ્ધતિઓ

#### પોષણ:

નાઇટ્રોજનવાળા ખોરાકના પદાર્થો, પ્રોટીડસના કણો, ખોટા થઈ પકડી લઈ પોતાના શરીરમાં લઈ જાય છે ત્યારે પાણી પણ ની સાથે આવે છે તેનો પરપોટો બને છે, જેને કુદ વેક્યુઓલ કહેવામાં

- આવે છે. ત્યાં પાચકગ્રસ-એન્ઝાઇમ Enzyme-એન્ડોપ્લાઝમમાંથી આવે છે, તેનાથી ખોરાક પચી જઈ તેનો પોષકગ્રસ બને છે, અને એમીબાના શરીરમાં તે ગોષાઈ જઈ તેનો વિકાસ કરે છે

### મળવિમર્જન

ખોરાક પચ્યા પછી અને શરીરમાં બીજી ક્રિયાઓ થયા પછી જે મળપદાર્થ ઉત્પન્ન થાય છે, તે કોન્ટ્રેક્ટાઇન વેક્યુઓલમાં આવી ભરાઈ રહે છે મળપદાર્થનો આ પરપોટો ફરતો ફરતો ચામડી પાસે જઈ ફૂગી જઈ અદૃશ્ય થાય છે, એટલે એમીબાનું શરીર દબાય ત્યારે તે ચામડી વાટે બહાર નીકળી જાય છે પછી પાછો મળપદાર્થનો બીજો પરપોટો બને છે આ પ્રમાણે મળ ચામડી વાટે નિયમિત રીતે નીકળતો રહે છે. આવી રીતે મળવિસર્જનનું કાર્ય કોન્ટ્રેક્ટાઇન વેક્યુઓલ ઉપગત ચામડીથી પણ થાય છે

### શ્વસનક્રિયા

એમીબા પાણીમાં તરતું હોય ત્યારે તેમાંથી તથા હવામાંથી ઓક્સિજન ચામડી વાટે શોષી લે છે તેથી શરીરમાં થયેલી ક્રિયાઓને અગે પેદા થયેલો કાર્બન ડાયઑક્સાઇડ નામનો ઝેરી ગેસ કોન્ટ્રેક્ટાઇન વેક્યુઓલમાં બીજા મળ પદાર્થ સાથે આવે છે કોન્ટ્રેક્ટાઇન વેક્યુઓલ મોકાચાતા બીજા મળ સાથે તે પણ ચામડી વાટે બહાર નીકળી જાય છે આ પ્રમાણે મળવિમર્જન અને શ્વસનક્રિયા બંને ચામડી તથા કોન્ટ્રેક્ટાઇન વેક્યુઓલથી થાય છે

### ચામડી

ચામડી જીવના શરીરનું રક્ષણ કરવા ઉપરાંત શ્વસનક્રિયા, મળવિમર્જન છત્યાદિમાં પણ અગત્યનો ભાગ ભજવે છે

### નવનર્જન—Reproduction

એમીબામાં નવસર્જન બે પ્રકારે થાય છે

૧ દ્વિભાજનની સીધી પદ્ધતિથી (Bifissionary System or Amitotic System) જ્યાંસુધી એમીબાને જીવનના અંગેજો—

બેઝ, ગરમી અને ઓરાક-અનુકૂળ હોય છે ત્યાંસુધી આ પદ્ધતિથી એમીઆ પોતાનું નવસર્જન કરે છે દરેક એમીઆના તેના ન્યુક્રીઅસ સાથે બે સરખા ભાગ થઈ જાય છે, અને બન્ને જુદા પડી નવા એમીઆ તરીકે જીવે છે આ પ્રમાણે વારંવાર એ તેનું નવસર્જન થઈ થોડા વખતમાં તેની અનેકગણી સંખ્યા થઈ જાય છે

૨ જ્યારે એમીઆની આસપાસની હવા અને સનેગો પ્રતિકૂળ થાય છે અને તેથી તે વધારે વખત જીવી ન શકે તેવું હોય છે ત્યારે એમીઆ ઓગર ફોર્મેશન (Spore formation) એટલે અડરચનાની પદ્ધતિથી પોતાનો જીવ બચાવી નવસર્જન કરે છે

જે પાણીવાળા સ્થાનમાં એમીઆ રહેતું હોય તે સ્થળ સુકાવાની તૈયારી થાય ત્યારે પોતે વધારે જીવી શકે તેવી રિયતિ રહેતી નથી, એટલે તેના આખાય પ. ઉપર ચીપ્સો પદાર્થ ઝરે છે આ ચીપ્સો પદાર્થ સુકાઈ ઘટ થઈ જાય છે પછી ન્યુક્રીઅસના નાના નાના કટકા થઈ જાય છે આ એક એક કટકાની આસપાસ એન્ડોપ્લાઝમ ફરી વળી તેટલા અડ—spores—બનાવે છે આ અડ—spores—ને ડાટરસેલ્સ (Daughter-cells) પણ કહે છે આ પદ્ધતિને એન્કોસ્ટમેન્ટ (Encystment) પદ્ધતિ કહેવામાં આવે છે સ્પોસ મન્યા પછી પણ એમીઆના શરીરમાં વધારાનો એન્ડોપ્લાઝમ પડ્યો ગ્રહે છે

પછી એમીઆ પાણી વગર સુકાઈ જાય છે અને હવામાં ઘસડાઈ બીજે ગયે ક્યાં જઈ પડે છે ત્યાં જ્યારે વરસાદનું પાણી પડે કે બીજી રીતે પાણી આવે ત્યારે તે એમીઆના શરીરમાં રહેલો વધારાનો જીવગ્સ—એન્ડોપ્લાઝમ—બેજથી પલળી કુગાઈ મોટું થાય છે એટલે અદગના દમાણુથી એમીઆ ઉપરનું પ. તૂટી જાય છે અદર રહેના સ્પોર્સ (spores) છૂટા પડે છે પછી તે પાણીમાં વિગાસ પામી અમન જેવા જ એમીઆ બને છે આમ એમીઆની વસત્વૃદ્ધિ થાય છે આવી રીતે આ જીવો પોતાના શરીરના દમ રી તે મધાયને જીવના ગંખી શકે છે એટલે તે અમર બને છે, એમ કહી શકાય

## એમીબાની જાતો

એમીબાની બે જાતો છે, એક જાત પાણીમાં કે જમીન ઉપર રહી પોતાનો નિર્વાહ અને વસત્વૃદ્ધિ કરે છે ત્યારે બીજી જાત પ્રાણી કે વનસ્પતિશરીરમાં દાખલ થઈ તેનું લોહી કે રસ ચૂસી પોતે જીવે છે અને મોટા થાય છે તથા વસત્વૃદ્ધિ કરે છે વધારામાં તે પ્રાણીના શરીર કે વનસ્પતિમાં અમુક ઝેર ઉત્પન્ન કરે છે, એટલે તેમાં દર્દ થાય છે

આવી રીતે બીજાના જીવન અને શરીર ઉપર નબતારા જીવોને પેરેસાઇટ્સ (Parasites) પરોપજીવી જીવ કહેવામાં આવે છે

મરડાના જંતુઓ આ પરોપજીવી જાતના છે તેમનું નામ એન્ટ-એમીબા હિસ્ટોલાયટિકા (Entamoeba histolytica) છે આ જંતુઓ મનુષ્યશરીરના મોટા આતરડાના છેક છેવટના ભાગમાં રહે છે અને ત્યાં રહી મરડાનું દર્દ કરે છે મોટા આતરડાના ઉપરના ભાગો કોલન (colon) માં પણ એન્ટએમીબાની બીજી જાત હમેશા હોય છે તેનું નામ એન્ટએમીબા કોલાઇ (Entamoeba coli) છે આ જાત મનુષ્યશરીરને નિર્દોષ છે, એટલું જ નહિ પરંતુ ખોરાકમાં અનેક જાતના બેક્ટીરિયા—જીનાણુઓ—આવે છે, તેમને પકડીને તેનો નાશ કરે છે આ રીતે બહારથી આવતા ઝેરી જંતુઓથી આ એમીબા મનુષ્યનું રક્ષણ કરે છે, એટલે મનુષ્યના આરોગ્ય માટે આ એમીબા મહત્ત્વ ઉપયોગી છે

ન્યુક્લીઆઈ (Nuclei) અને ફૂડવેક્યુઓલ્સ (Food Vacuoles) આવેલાં છે.

(૧) પેરામીશિયમને એક કરતાં વધારે ન્યુક્લીઆઈ Nuclei હોય છે—એક મોટું અને એક નાનું. તેમા મોટું એટલે ‘મીગા’ (Mega) અગર ‘મેક્રો’ (Macro) ન્યુક્લીઅસ લમાઈની વચ્ચેવચ્ચ આવેલું હોય છે. અને તેની જ બાજુએ એક ખીલું માઈક્રોન્યુક્લીઅસ (Micronucleus) હોય છે. મોટા એટલે ‘મેક્રો’ (Macro) ન્યુક્લીઅસમા શરીરનું વિકાસતરન હોય છે, અને નાના એટલે ‘માઈક્રો’ (Micro) ન્યુક્લીઅસમા શરીરનું નવસર્જન કરનારું તત્ત્વ હોય છે શરીરનો વિકાસ કરનારું તત્ત્વને—કોષને—વેજેટીવ (vegetative) અથવા સોમેટિક સેલ (somatic cell) એટલે શરીરકોષ કહે છે, અને નવસર્જનના તત્ત્વને જર્મિનલ સેલ (germinal cell) કહે છે.

(૨) ફૂડ વેક્યુઓલ્સ ( Food Vacuoles )—ગલ્લેટમાથી પાણીના પરપોટાથી વીંટાયેલા ખોરાકના કણો આવે છે તેને ફૂડ વેક્યુઓલ્સ કહે છે.

### જીવનક્રિયાનો પદ્ધતિઓ

૧ આમડી: આખી આમડીને કોર્ટેક્સ (Cortex) હોય કહે છે. તેના ઉપર પાતળું પડ હોય છે તેને પેલ્લિકલ (Pellicle) નાજુક પડ કહે છે તેમા વાળ હોય છે તેને સિલિયા (Cilia) કહે છે. આમડીમા છૂટાછૂટા બહુ જ બારીક ડિટ્રો હોય છે તેમાથી પ્રવાહી મળ બહાર નીકળે છે આમડી બહુ મજબૂત અને સ્થિતિસ્થાપક હોય છે તેના ઉપરના વાળથી તે (પેરામીશિયમ) ચાલે છે

૨. શ્વસનનું પડ આ પડમા શ્વસનની નાની કોથળીઓ (Alveoli) મળગ આવેલી હોય છે તેનાથી તે પાણીમાંનું ઓક્સિ-



## પ્રકરણ ૯ મું

### પેરામીશિયમ

**Paramœcium** (Slipper animalcule)

( પાવડિયા એકકોષી જીવો )

રહેઠાણ:

ખંધિયાર પાણીમાં—તળાવ તથા ખાખોચિયામાં—કાઢવાતાં પાંદડાં નીચે ખાસ તે ઉત્પન્ન થાય છે. ઘણીવાર પાણીમાં ઘોળા કણો જેવા તે છૂટા તરતા જણાય છે. ફૂલદાનીમાં તોડેલાં મોટાં ફૂલો ડાંખળીઓ સાથે પાણીમાં રાખવામાં આવે, તો ૬થી ૮ દિવસમાં આ પાવડિયા જીવો તેમાં ઉત્પન્ન થાય છે. જસુદનાં ફૂલોમાંથી તે આ પ્રમાણે જલદી ઉત્પન્ન થાય છે.

કદ:

કદ આસરે  $\frac{1}{100}$ " જેટલું લાંબું હોય છે, સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રથી તેનો આખો આકાર બરાબર જણાય છે.

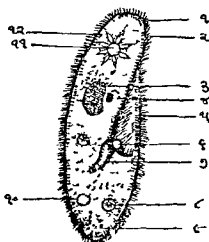
આકાર:

તેનો આકાર પગમાં પહેરવાની સ્લિપર કે પાવડી જેવો હોય છે, તથા ઘણા તેને પાવડિયો જીવ કહે છે. તે લંબગોળ હોય છે. તેનું એક પાસું જગ ચપટું હોય છે. તે તરફ તેના મોંનું કાણું આવેલું છે. તેનો આકાર દમેશાં આવો જ રહે છે, અને એમીઆની માફક વારે-ઘડીએ તે બદલાતો નથી.

રૂપ:

આ એકકોષી જીવ-ઇન્ફ્યુઝોરિયા (Infusoria)-શરીર ઉપર જડા વાળવાળું ગ્રાણી હોવાથી તેના શરીર ઉપર જડો ચામડી-એટલે છાલ (cortex)—હોય છે, અને તેના ઉપર જડા વાળ આવેલા છે આ વાળ હલેસાંની માફક ઝપાટામથ ફરી શકે છે, તેથી તે પાણીમા તરી શકે છે તેને ચત્તો ગમ્પી જોતા તેના આગળના જોળ છેડાથી એક ખાડો પડવાનું શરૂ થાય છે, અને તે વધારે પહોળો થઈ નીચે અણીદાર છેડા તરફ તેની લમાઈના લગભગ ૩ ભાગ સુધી જાય છે પછી તે માકડો થાય છે અને થોડે જઈ એક ડાણામાં મળી જાય છે, તેને ગો કહે છે. આ ખાડામા પણુ શરીર ઉપર હોય છે તેના વાળ જણાય છે. મોના છિદ્ર આગળથી ગળણી જેવો આકાર થઈ તે નળી નીચે અને અદર સાકડી થતી જાય છે આ નળીને ગલ્લેટ Gullet—અગર અન્નનલિકા કહે છે આમાંથી ખોરાકના કણો તેના અદરના ભાગમા જાય છે.

આકૃતિ નં ૪



પેરામીશિયમ

- ૧ કોર્ટેક્સ
- ૨ સિલિયા-વાળ
- ૩ મોટું ન્યુક્લીઅસ
- ૪ નાનું ન્યુક્લીઅસ
- ૫ ગુલા
- ૬ ગો
- ૭ ગલ્લેટ-અન્નનલિકા
- ૮ કુડ વેક્સ્યુઓલ
- ૯ મોટીયુલા (સાયટોપ્લાઝમથી ભરેલું)
- ૧૦ કોન્ટ્રેક્ટાઈલ વેક્સ્યુઓલ (સક્રિય)
- ૧૧ કોન્ટ્રેક્ટાઈલ વેક્સ્યુઓલ (કુલેલું)
- ૧૨ ટ્રાયકોસીસ્ટ

## મધ્યસ્થ

- ૧ કોર્ટેક્સ (Cortex) જાણ—ખદારનું નીકું પડ  
૨ અંદરનો ભાગ મેડ્યુલા (Medulla) અદરના જીવરસ (Endoplasm) સાથે

૧ કોર્ટેક્સને પાંચ પડ હોય છે

- (૧) ઉપરની પાતળી આમડીનું પડ (Pellicle) વાળ સાથે  
(૨) તે પછી ખીન્નું શ્વસન પડ (Alveolar layer) હોય છે  
(૩) ત્યાર પછી અદર રક્ષક પડ હોય છે તેમા ટ્રાઇકોસીસ્ટ્સ (Trichocysts) નામની અનિચ્છો આવેલી છે—જેમાથી રક્ષણ કરવા અને દુશ્મનને સામો જવાનું આપવા તે શૂળો ખદાર કાઢે છે

(૪) માસન પ. (Myoneme) શરીરને લાંબુ ટૂંક, નીકું પાતળું તે આ પડથી કરી શકે છે અને તેથી તે ગતિ પાળી કરી શકે છે

(૫) મળવિસર્જનનું પડ (Excretory layer) વાળી જેવા છિદ્રો તથા તટુઓનું આ પડ બનેલું છે તેમા જ બે કોન્ટ્રાક્ટાઇલ વેક્યુઓલ્સ (Contractile Vacuoles) હોય છે જેમાથી પ્રવાહી મળ નિયોનાઈને આ પડમા આવે છે અને આ વેક્યુઓલ્સમા એન્ડોપ્લાઝમમાથી પ્રવાહી મળની નળીઓ આવી જોડાય છે

આ ઉપરાંત મોથી થોડે થોડે દૂર, ઉપર નીચે, કોર્ટેક્સ (Cortex)મા બે છિદ્રો હોય છે તેમાથી સ્થૂળ મળના કણો બહાર જાય છે આ બન્ને છિદ્રોને શુદ્ધ કહે છે

૨ અંદરનો ભાગ (Medulla).

અંદરના ભાગમા એન્ડોપ્લાઝમ આવેલું છે અને તેમા મોની સાથે સંધાયેલો ગળણી જેવો ગલ્લેટનો ભાગ ખૂંદે છે એન્ડોપ્લાઝમમા

ન્યુક્લીઆઈ (Nuclei) અને ફુડવેક્યુઓલ્સ (Food Vacuoles) આવેલા છે

(૧) પેરામીશિયમને એક કરતા વધારે ન્યુક્લીઆઈ Nuclei હોય છે—એક મોટું અને એક નાનું તેમા મોટું એટલે ‘મીગા’ (Mega) અગર મેક્રો’ (Macro) ન્યુક્લીઅસ લામર્ફની વચ્ચે આવેલું હોય છે અને તેની જ બાજુએ એક બીજું માર્ફકોન્યુક્લીઅસ (Micronucleus) હોય છે મોટા એટલે ‘મેક્રો’ (Macro) ન્યુક્લીઅસમા શરીરનું વિકાસતરન હેય છે અને નાના એટલે ‘માર્ફકો’ (Micro) ન્યુક્લીઅસમા શરીરનું નવસર્જન કરનાર તત્ત્વ હોય છે શરીરનો વિકાસ કરનાર તત્ત્વને—કોષને—વેજેટીવ (vegetative) અથવા સોમેટિક સેલ (somatic cell) એટલે શરીરકોષ કહે છે, અને નવસર્જનના તત્ત્વને જર્મિનલ સેલ (germinal cell) કહે છે

(૨) ફુડ વેક્યુઓલ્સ ( Food Vacuoles )—ગદલેગમાથી પાણીના પરપોટાથી વીંટાયેલા ખોરાકના કણો આવે છે તેને ફુડ વેક્યુઓલ્સ કહે છે

જીવનક્રિયાની પદ્ધતિઓ

૧ ચામડી આખી ચામડીને કોર્ટેક્સ (Cortex) જાણ કહે છે તેના ઉપર પાતળું પડ હોય છે તેને પેલિકલ (Pellicle) નાજુક પડ કહે છે તેમા વાળ હોય છે તેને સિલિયા (Cilia) કહે છે ચામડીમા છૂટાછૂટા બહુ જ બારીક છિદ્રો હોય છે તેમાથી પ્રવાહી મળ બહાર નીકળે છે ચામડી બહુ મજબૂત અને સ્થિતિસ્થાપક હોય છે તેના ઉપરના વાળથી તે (પેરામીશિયમ) ચાલે છે

૨ શ્વસનનું પડ આ પડમા શ્વસનની નાની કોષણો (Alveoli) મળગ આવેલી હોય છે તેનાથી તે પાણીમાંનું ઓક્સિ-

જન ચૂસી લે છે, અને શરીરમાં ત્યાંથી શોષાર્ધ જાય છે. ઓઝોસિ-  
જનથી શરીરમાં થયેલી દહનની પ્રક્રિયા પછી ઉત્પન્ન થયેલો કાર્બન  
ડાયોક્સાઇડ ગેસ તે જ પડ વાટે બહાર નીકળી જાય છે.

૩. રક્ષણક્રિયાપદ્ધતિ : તેના ત્રીજા પડમાં દુરુમનો છત્યાદિથી  
તેનું ગ્રહણ કરવા દ્વાયકોસીસ્ટ્સ (Trichocysts) નામની રક્ષકઅંધિઓ  
આવેલી છે. જ્યારે જ્યારે તે ભયમાં આવી પડે છે અગર દુરુમનની  
સાથે તેને સામનો કરવો પડે છે, ત્યારે તે આ રક્ષકઅંધિઓમાંથી શૂળો  
શરીર ઉપર બહાર નીકળે છે અને તેનાથી આક્રમણ કરી પોતાનો  
ખત્યાવ કરે છે.

૪. માંસલપદ્ધતિ : માયોનીમ (Myoneme) નામનું માંસલ પડ  
રક્ષક પડ પછી અંદર આવેલું છે આ પડથી તેના શરીરનું મંકાચન  
તથા વિકાસન થાય છે અને તે ગતિ કરી શકે છે.

૫. મળવિસર્જનપદ્ધતિ : મો પાસે આવેલા શુદ્ધાનાં બે હિદ્રો-  
માંથી રધૂળ મળ બહાર નીકળી જાય છે, અને શરીરમાં પોષણ,  
શ્વસન છત્યાદિ ક્રિયા થતાં ઉત્પન્ન થતા મળો જીવરમમાંથી નીકળતી  
પ્રવાહી મળની નળીઓમાં જાય છે. આ નળીઓ કોન્ટ્રેક્ટાઇલ વેક્યુ-  
ઓલ્સ (Contractile Vacuoles) ને મળેલી છે. એટલે જીવરસમાંથી  
શોષાર્ધને તેમાં આવેલો પ્રવાહી મળ તે જ્યારે મંકાચાય ત્યારે કોન્ટ્રે-  
ક્ટાઇલ વેક્યુઓલ્સમાં જાય છે. આ પ્રમાણે કોન્ટ્રેક્ટાઇલ વેક્યુઓલ્સ  
પ્રવાહી મળથી ભરાય છે. નિયમિત રીતે અમુક અમુક વખતે કોન્ટ્રે-  
ક્ટાઇલ વેક્યુઓલ્સ સંકોચાય છે, ત્યારે તે મળ મામલ પડ પછી અંદર  
આવેલા મળવિસર્જનના પડમાં ઠંભવાય છે. આમ થતું હોય છે  
ત્યારે જ કોન્ટ્રેક્ટાઇલ વેક્યુઓલ્સને જોડાયેલી અને એન્ડોપ્લાઝમમાંથી  
આવતી પ્રવાહી મળની નળીઓ ફૂલે છે, અને પ્રવાહી મળ શોષાર્ધને  
તેમાં આવે છે. ત્યાર પછી તરત કોન્ટ્રેક્ટાઇલ વેક્યુઓલ્સ ફૂલે છે  
અગર વિકાસ પામે છે, એટલે પ્રવાહી મળ નળીઓમાંથી શોષાર્ધને  
તેમાં આવી જાય છે. પછી પાછાં કોન્ટ્રેક્ટાઇલ વેક્યુઓલ્સ સંકોચાય

પ્રવાહી મળ મળવિસર્જનના પડમા ઠાલવે છે મળ વિસર્જનના પડમા બેગો ચયેલો મળ પેરામીશિયમનું શરીર સંકોચાય છે ત્યારે ચામડીના છિદ્રવાટિ બહાર પાણીમા નીકળી જાય છે આ પ્રમાણે નિયમિત રીતે દર પદર સેકડે એક એક કોન્ટ્રેક્ટાઇન વેક્યુઓલ વાગદરતી સંકોચાય છે અને પ્રવાહી મળ મળવિસર્જનના પડમા તે ઠાલવે છે કોન્ટ્રેક્ટાઇલ વેક્યુઓલ્સનુ આ કામ યત્રની માફક ચાલ્યા જ કરે છે

૬ પોષણક્રિયા (Nutrition) ખાડાવાળા ભાગમા વાળોની ગતિથી ખોરાકના કણો તણાઈ આવે છે અને તે મોમા ચાલ્યા જાય છે, અને ત્યાથી અન્નનલિકામા—ગલ્લેટ—મા થઈ તેના શરીરમા જાય છે. તે કણો અંદર આનતા પાણી અને હવાથી તેની આસપાસ પરપોટા થઈ જાય છે આ પરપોટાને ફૂડ વેક્યુઓલ્સ (Food Vacuoles) કહેવામા આવે છે ફૂડ વેક્યુઓલ્સ એન્ડોપ્લાઝમમા દાખન ચ્યા પછી તેની માથે ગોળ ચક્કર લેતા દરે છે આ વખતે એન્ડોપ્લાઝમમાથી પાચક દ્રવ્ય (Enzyme) ફૂડ વેક્યુઓલમા ઝરે છે, અને તેથી તે ખોરાકના કણો પચી તેનો પોષક રસ બને છે જેમ જેમ પોષક રસ બનતો જાય છે તેમ તેમ તે એન્ડોપ્લાઝમમા શોષાઈ જાય છે, અને તેમાથી જે ભાગ પચે તેવો ન હોય તે ગુદા તરફ જઈ તેમાથી બહાર નીકળી જાય છે દરેક ફૂડ વેક્યુઓલનું કામ પૂરું થતા તે ફૂટી જઈ અદશ્ય થાય છે.

### નવસર્જન

એકકોષી જીવોમા સાધારણ રીતે નવસર્જન દ્વિભાજનપદ્ધતિ (Binary fission) થી થાય છે આ પદ્ધતિમા ન્યુક્લીઅસના બે ભાગ થઈ તેની વચ્ચેવચ્ચ ચીરો પડે છે, અને તે બે ભાગમા વહેંચાઈ જાય છે, એટલે દરેકમા ન્યુક્લીઅમનો એકેક કટકો અને પ્રોટોપ્લાઝમ મગ્ગે ભાગે વહેંચાઇને જાય છે આ રીતે ચયેલા સદખા બે ભાગો એ બે તે જ જાતના જીવ બને છે

જેમજેમ જીવોના શરીરની રચનાનો વિકાસ થઈ તેમા વિશિષ્ટતા આવે છે, તેમતેમ તેમાયે, આ સાદી દ્વિભાજનપદ્ધતિમાયે, કાર્મક વિશિષ્ટતા આપણે જોઈએ છીએ એકકોષી જીવમાં પેરામીશિયમ વધારે વિકાસ પામેલો અને વિશિષ્ટ બધારણવાળો તથા વિશિષ્ટ ક્રિયા-પદ્ધતિઓથી જીવનારો છે એટલે આ જીવની દ્વિભાજનપદ્ધતિમા પણ કાર્મક વિશિષ્ટતા રહેલી છે પેરામીશિયમને એ ન્યુક્લીઆઈ હોય છે તે આપણે આગળ જોયું એ- ન્યુક્લીઅસ મોટું એટલે શરીરના વિકાસતત્ત્વવાળું અને બીજું નાનું એટલે નવસર્જનના તત્ત્વવાળું હોય છે નવસર્જન વખતે બન્ને સગ્ને ભાગે વહેંચાઈ જવા જોઈએ એટલા માટે બન્નેમાં દ્વિભાજનની ક્રિયા શરૂ થાય છે મોટું ન્યુક્લીઅમ સીધી (Amiotic) પદ્ધતિથી દ્વિભાજન કરી બે ભાગમા વહેંચાઈ જાય છે, ત્યારે નાનું ન્યુક્લીઅમ આડકતરી રીત (Mitotic or Karyokinetic) પદ્ધતિથી બે ભાગમા વહેંચાઈ જાય છે આ પ્રમાણે ન્યુક્લીઅસનું દ્વિભાજન સીધી અને આડકતરી બન્ને પદ્ધતિથી થાય છે એક પદ્ધતિ પૂરી પડતી નથી ન્યુક્લીઆઈ બે ભાગમા વહેંચાઈ ગયા પછી તે જીવના બરાબર વચલા ભાગે આડી એક રેખા જણાય છે તે કોદારા જોવી દેખાય છે આ રેખા સંકેતરૂપી જાય છે, અને તેનું શરીર પણ ત્યાંથી દબાઈ નાનું થતું જાય છે છેવટે તે ચીરો સંપૂર્ણ રીતે આખા શરીરને બે ભાગમા વહેંચી નાખે છે એટલે તે જીવના બધા જ વિશિષ્ટ કાર્ય કળનારા અંગો બે ભાગમા વહેંચાઈ જાય છે ફક્ત મો વચેની આડી રેખામા નહિ હોવાથી એક ભાગમા જાય છે, અને બીજો ભાગ છૂટો પડ્યા પછી તેમા નવા મોની રચના થાય છે આ પ્રમાણે તેના બે કટકા થઈ જઈ તે દરેક કટકાનો એકેક પેરામીશિયમ બને છે

આરસેપન (Conjugation) પદ્ધતિ

દ્વિભાજનની પદ્ધતિથી અમુક વખત નવસર્જન થવા પછી તેનું શરીર ધસારાને લીધે ફીણ થાય છે, તેથી તેની નવસર્જનની શક્તિ

અહુ ઝોછી થઇ જાય છે, તે વૃદ્ધ થયેલો જણાય છે, છતાં જીવને તો હજી જીવવાના અહુ કોડ હોય છે, એટલે તે ફરી નવી શક્તિ—નવું યૌવન—પ્રાપ્ત કરવા પ્રેરાય છે. આને માટે તે આશ્લેષન (conjugation) એટલે જીવનવિનિમયપદ્ધતિ અંગીકાર કરે છે.

આવી વખતે પેરામીશિયમને અનુકૂળ થાય તેવા ફેરફારો કુદરતમાં જ થાય છે. વસંતઋતુ જેમ સૃષ્ટિમાં નવજીવન ઉછાળી રહે છે, તેમ એવા જ પ્રેરક વાતાવરણમાં પેરામીશિયમ નવયૌવન પ્રાપ્ત કરવા પ્રેરાય છે. આવી વખતે આપણે બારીક નિરીક્ષણ કરીએ તો આપણને જણાશે કે લગભગ બધા જ પેરામીશિયા જાણે નવજીવન પ્રાપ્ત કરવાની ઋતુ આવી હોય તેમ આશ્લેષન કરતા જણાય છે. આશ્લેષનથી તે નવયૌવન પ્રાપ્ત કરે છે, એટલે તેની દિલાજનની ક્ષીણ થયેલી શક્તિ ફરી પૂરબહારમાં ખીલી નીકળે છે, અને પહેલાની માફક તે પોતાનો વશવેલો વધારતો અને પોતે અમર થતો જણાય છે.

આશ્લેષન (conjugation)ની પદ્ધતિનો કમ નીચે મુજબ છે:

૧. બે પેરામીશિયા સામસામાં મોં કરી જોડાઈ જાય છે.
૨. મોટા ન્યુકલીઅસના અનેક કટકા થવા માંડે છે.
૩. નાના ન્યુકલીઅસના ચાર કટકા થાય છે.
૪. નાના ન્યુકલીઅસના ચાર કટકામાંથી ત્રણ બહાર ચાલ્યા જઈ, અદૃશ્ય થાય છે.

૫. નાના ન્યુકલીઅસના બે વિભાગ થાય છે એક મેઇલ પ્રો-ન્યુકલીઅમ અને બીજું શીમેઇલ પ્રો-ન્યુકલીઅસ—ચંચળ અને સ્થિરવિભાગ.

૬. આ દરમિયાન મોટા ન્યુકલીઅસના કટકા અંદરના પ્રોટોપ્લાઝમમાં ગોળાઈ જાય છે અને ફેટલાક બહાર ચાલ્યા જાય છે. બધા જ અદૃશ્ય થાય છે. એક પેરામીશિયમનું મેઇલ પ્રો-ન્યુકલીઅસ બીજા પેરામીશિયમના શીમેઇલ પ્રો-ન્યુકલીઅસ પાસે ચાલી જઈ તેને મળે છે.

૭. મેઇલ અને શીમેઇલ પ્રો-ન્યુકલીઅમ બન્ને સામસામાં પેરામીશિયમમાં મળેલા જણાય છે.



આકૃતિ નં ૫



વેરામીશિયમમા નવમી ની ૫ ની

૮ ત્યાગ પછી બન્ને ન્યુક્લીઆઇ એક થઇ જાય છે, અને તેનું કાયગોટ ન્યુક્લીઅસ રચાય છે

૯ કાયગોટ ન્યુક્લીઅસ રચાયા પછી બન્ને પેરામીશિયા જુદા પડી જાય છે અને તેમને એક્સ-કોન્યુગેન્સ કહેવામા આવે છે

હવે તે કાયગોટ ન્યુક્લીઅસમા ત્રણ વખત માયટોટિક વિભાજન થઇ (ચિત્રમા તાલ્યા પ્રમાણે) એમના આઠ ન્યુક્લીઆઇ થાય છે ચાર મોટા ન્યુક્લીઆઇ અને ચાર નાના ન્યુક્લીઆઇનું વિભાજન તે એક્સ કોન્યુગેન્સ શરીરમા જ થાય છે

૧૦ હવે પેરામીશિયમના શરીરમા વિભાજન થાય છે અને તેના બે પેરામીશિયાના બચ્યા (daughter cells) મને છે, ત્યારે ચાર મેક્રોન્યુક્લીઆઇમાથી બન્ને દરેકમા જાય છે ત્રણ માઇક્રોન્યુક્લીઆઇ અદૃશ્ય થાય છે અને એક માઇક્રોન્યુક્લીઅસનું વિભાજન થઇ દરેક નવા પેરામીશિયમ (કોટર સેન)મા તેમાનું એક એક માઇક્રોન્યુક્લીઅસ જાય છે આવી રીતે બચ્યા જેના દરેક નવા પેરામીશિયમ (daughter cell)મા બે મોટા ન્યુક્લીઆઇ અને એક એક નાનું ન્યુક્લીઅમ આવે છે

૧૧ પછી પાછુ આ નવા પેરામીશિયામા દ્વિભાજન થાય છે અને દરેકના મે મને છે, ગેટલે છેતરે ત્યાગ પેરામીશિયા નવા બને છે આ વખતે નવા પેરામીશિયમના બે મેક્રોન્યુક્લીઆઇમાનું એક એક દરેકમા જાય છે અને એક માઇક્રોન્યુક્લીઅસના બે ભાગ થઇ દરેકમા એક એક માઇક્રોન્યુક્લીઅસ જાય છે

## પ્રકરણ ૧૦ મું

### હાઈડ્રા—Hydra

સ્વચ્છ/સ્વચ્છ ( Fresh Water Hydra )

હાઈડ્રા-સ્વચ્છ-પ્રાણી એકવાળું પ્રાણી છે. તે પોતાનું પોષણ અને રક્ષણ નિડોબ્લાસ્ટમ (Cnidoblasts) નામની ગ્રંથિઓથી કરે છે. આ ગ્રંથિમાં લાગી ચાલુક જેવો અણીદાર ભાગ છુપાયેલો હોય છે. તે ખોરાક માટે બહાર નીકળી આસપાસના નાના જીવોને ડખ મારી, ભેજાન બતાવી, તેના પેટાંગૂળાગર્ભ દોભી દે છે, તે જ પ્રમાણે જરૂર પડ્ય તે ડખવાળા ચાલુક જેવા ભાગથી દુશ્મનનો મામનો કરી પોતાનું રક્ષણ કરે છે. તેના જીવનમાં આ પ્રમાણે ડખ મારવાની પ્રતિ વિશિષ્ટ હોવાથી, તેને ડખ મારનાર પ્રાણી (stinging animal) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

તે તેના શરીરના બધે છેડાથી લટકીને રહે છે આ છેડા તેના પગની ગરજ સારે છે વેલા ઉપર તે પગથી લપસતું લપસતું પાણીમા ફર્યા કરે છે આમ ફરતા ફરતા તે પોતાનો ખોરાક મેળવી લે છે તે માસાહારી છે. નાના જીવોને પકડી, મારી નાખી કે બેભાન બનાવી તે ખાઈ જાય છે

### તેનું બહિર્રૂપ

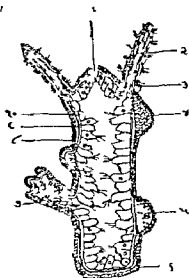
તે ગોળ લાખી પહોળી નળી જેવું હોય છે તેમાના કેટલાક છીંકણી રંગના (Hydra fusca) અને કેટલાક લીલા રંગના (Hydra viridis) તથા કેટલાક નારંગી રંગના (Hydra grisea) હોય છે નળીનો એક છેડો બધે હોય છે, તેને જળબ્યાજના પગ તરીકે ઓળખવામા આવે છે સામેનો બીજો છેડો ખુલ્લો છિદ્રવાળો હોય છે તે તેનું મો છે મોના બિપસેલા ભાગને હિપ્પોસ્ટોમ (Hypostome) કહેવામા આવે છે મોની આસપાસ ચારથી દસ જેટલા ચીપિયા જેવા લાખા ફણુગા હોય છે, તેને ટેન્ટેકલસ (Tentacles) કહેવામા આવે છે આ ટેન્ટેકલસ ઉપર ચામુકના જેવા તટુઓ નીકળેલા દેખાય છે આ તટુઓ ટેન્ટેકલમા આવેલી નીમેટોસીસ્ટ નામની ડોચળીમાથી બહાર આવેલા હોય છે, અને હાઇડ્રાનો ખોરાક મેળવવામા મુખ્યત્વે આ ભાગના તટુઓ કામ કરે છે આ તટુઓના છેડાથી પાણીમા તરતા અને રહેતા બીજા નાના જીવોને તે પકડે છે, અને તેની અણી મારી તે વાટે પકડેલા જીવમા નીમેટોસીસ્ટમા ગ્રહણ કરે દાખલ કરે છે આથી પકડાયેલું પ્રાણી બેભાન થાય છે કે મરી જાય છે, અને ટેન્ટેકલસ તેને મોની બખોલમા મૂકી દે છે

પાકટ થયેલા હાઇડ્રાને તેના શરીરના બન્ને પડમાથી ઝાડમાથી ફૂટતા ફણુગા માફક ફણુગા (budding) ફૂટેલા દેખાય છે તે મોટા થઈ સર્વાંશે હાઇડ્રા બને છે અને ત્યારે તે છૂટા પડી જાય છે બધી વખત આવા ઝાઝા ફણુગા એકઠા થાય છે અને મૂળ હાઇડ્રાથી છૂટા

પડતા નથી, ત્યારે તેનો એક સમૂહ (colony) ગયાય છે, તેમને હાઇડ્રોઇડ્સ (hydroids) કહેવામાં આવે છે

તેના શરીરના બહારના પડમાંથી મોથી થોડે છેટે એક શંકુ આકારનો ટેકરો નીકળેલો જણાય છે તેને રેત્રગ્રંથિ (Testis) કહે છે. વળી તે જ પ્રમાણે બહારના પડમાંથી બીજો એક મોટો ગોળ ટેકરો પડમાંથી થોડે છેટે નીકળેલો દેખાય છે, તેને અડઅન્થિ (Ovary) કહેવામાં આવે છે પરંતુ બધી વખતે શરીર પર રેત્રગ્રંથિ (Testis) અને અડઅન્થિ (Ovary) દેખાતી નથી ફણુગા (budding) તો ધીમી વખતે હોય છે

આકૃતિ નં. ૬



ફંજ ચોરેડ

હાઇડ્રા (Hydra) જળચર

- ૧ ગો-હાઇડ્રોસ્ટોમ
- ૨ ટેન્ટેકલ
- ૩ નિટોબ્લાસ્ટની ગ્રંથિ
- ૪ ટેસ્ટિસ-રેત્રગ્રંથિ
- ૫ ઓવેરી અડઅન્થિ
- ૬ કુપર-પગ
- ૭ બહિર્ગ-ફણુગા
- ૮ બહિર્ગપડ-એક્ટોડર્મ
- ૯ મીઝોદર્મ
- ૧૦ અંતરગપડ-એન્ડોડર્મ

## અંધારણ

૧. બહારનું પડ-Ectoderm.

૨ અંદરનું પડ-Endoderm

૩ મીઝોગ્લિયા (Mesoglea) સરેસ જેવા જડા રસનો થર અને પડની વચ્ચે આવેલો છે.

૪. અંતર્નલિકા—ખોરાકની બખોલ

## ૧ બહારનું પડ Ectoderm

આ પડ અટાઈ જેવા ચામડીના કોષો-એપિથેલિયલ સેલ્સ (Epithelial cells)નું બનેલું છે, તેમાં જુદાજુદા ખાસ ખીન્ન સ્પષ્ટ થરો નથી, પરંતુ તેમાં છૂટા છૂટા ખીન્ન વિભાગો આવેલા છે.

(૧) બહારના પડના કોષોમાંથી ચીકણો રમ ઝરી એક પાતળો પટ શરીર પર પથરાઈ જાય છે તેને બહારનું નાજુક પડ પેલિકલ (Pellicle) કહેવામાં આવે છે.

(૨) હાઈડ્રો ગોઠવાયેલા શકુ આકારના કોષોનો થર ત્યાં પહોં તરત જ અંદરની બાજુએ આવેલો હોય છે શકુ આકારના કોષોની ટોચ અંદરની બાજુએ હોય છે અને તેના તળિયાના છેડા એકબીજા કોષોને લાગેલા હોય છે તેમાં ન્યુક્લીઅમ પણ દેખાય છે

(૩) આ કોષો વચ્ચેની ખાલી જગ્યામાં કોષાન્તર પદાર્થના કોષો (Interstitial cells) આવેલા છે

(૪) આ કોષાન્તર પદાર્થના થરમાં નિડોપ્લાસ્ટની ગ્રન્થિઓ અને રેત્રગ્રન્થિ (Testis) તથા અંડગ્રન્થિ (Ovary) ઝગી નીકળેલી જણાય છે આ કોષો ગોળ હોય છે અને તેમાં એવી શક્તિ છે કે જેથી જુદાજુદા પ્રમાણે જુદાજુદા પ્રકારના અંગો માટે તે જાતના કોષો તેમાંથી રચાય છે, અને આ પ્રમાણે જ તેમાંથી નિડોપ્લાસ્ટની ગ્રન્થિઓ રેત્રગ્રન્થિ (Testis) અને અંડગ્રન્થિ (Ovary) ઘેગી નીકળે છે

(૫) સકુઆકારના કાપની અણીઓને લાગીને માંસના ઊભા તાંતણાવાળો થર આવેલો છે. તેના પ્રસારણ કે મંકાયનથી તેનું શરીર લાણુદ્રુંક થાય છે.

(૬) આ માસલ થરમા જાનતંતુના તાંતણા કાપો સાથે ઝાડની પાતળી ડાળીઓ માફક આડાઅવળા પથરયેલા હોય છે. આ તાંતણા જાનતંતુઓની ગરજ મારે છે

૨ અંદરનું પડ—Endoderm

આ અંદરના પડના બે થર હોય છે. પહેલો થર માંસના ગોળ ફૂટતા તાંતણાનો બનેલો છે, અને તે બહારનો થર છે.

બીજો અંદરનો થર એપિથેલિયલ સેધ્મનો બનેલો છે. તેમાંથી પાચનક્રિયા કરનારા અનેક નાના મોટા કાપો નીકળે છે આ કાપો પાચક રસ ઝરે છે, અને તેમાના કેટલાક નાના અને કેટલાક મોટા હોય છે. તેમાના ઘણાને વાળ જેવા એકબે ફણુમા દેખાય છે. કેટલાક એમીળાની માફક બહાર ફણુગા કાટે છે અને નાનામોટા થાય છે. આવા ફણુગા કાદના કાપો ખોરાકના કણોને પોતાની અંદર સમાવી દે છે.

૩. મીઝોગ્લિયા (Mesoglea)

અડધના અને બહારના પડ વચ્ચે જગ્યા હોય છે. તેમાં, બંને પડમાંથી મગસ જેવો ચીકણો ઘટ્ટ પદાર્થ ઝરે છે આ પદાર્થનો એક વ્હડો થર ચર્મ મીઝોગ્લિયા નામનો વચ્ચેનો થર બને છે. તે ઘટ્ટ અને દૃઢ હોઈ દાર્ઘાના શરીરનો આકાર જાળવી રાખે છે

૪. અંતરૂનલિકા

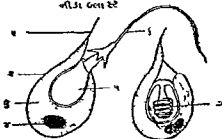
દાર્ઘાના શરીર વચ્ચે પોલી જગ્યા હોય છે, અને દાર્ઘાના પેટની બમોવ અગર અંતરૂનલિકા દહે છે. આ બમોવ મોર્મા ખૂલે છે. મોર્માથી બાગક આવે છે તે આ પેટાળ ખાલી જગ્યામાં બેગો ચર્મ પાચન થાય છે.

## કાર્યપદ્ધતિ

૧ ત્વચા

બહારનું પડ તેના શરીરનું રક્ષણ કરે છે ત્વચાના કોષાન્તર પદાર્થના કોષોમાથી નિડોબ્લાસ્ટની ત્રિયિઓ ગચાયેલી હોય છે આ ત્રિયિઓ જામફળ જેવા આકારના એક જ કોષની બનેલી હોય છે. આકૃતિ નં ૭

નિડોબ્લાસ્ટ



અનુદા નીચેનું

અનુદાની ઉપર

- ૧ નિડોસિલ
- ૨ બહિર્પર્ક
- ૩ પ્રોટોપ્લાઝમ
- ૪ ન્યુક્લીઅસ
- ૫ નીમેટોસીસ્ટ
- ૬ લેસો-ચલુક
- ૭ નીમેટો સીસ્ટમા વાંટાયેલી ચાલુક

## નિડોબ્લાસ્ટ (Cnidoblast)

તેમા એન્ડોપ્લાઝમ હોય છે તેના પહોળા ભાગ તરફ ન્યુક્લીઅસ હોય છે તેના માકડા છેડા તરફ નીમેટોસીસ્ટ (Nematocyst) નામની તેવા જ આકારની એક કોથળી હોય છે તેમા છુપાયેલો રસપદાર્થ ઝેરી હોય છે, અને તેમા જ ચાલુ. જેની દોરી ચૂસ્યા વળીને પડેલી હોય છે આ દોરી અદરથી પોતી હોય છે, એટલે તે કોથળા-માથી જરૂરની વખતે બહાર નીકળી સીધી ચાપ ત્યારે કોથળામા ગહેલો ઝેરી પ્રવાહી પદાર્થ તેમાથી નહો બીજો છેડે બહાર નીકળે છે તે બહારના છેડાથી ડખ મારે છે ત્યારે ડખની સાથે જ આ ઝેરી પદાર્થ તે ડખના ધામા પ્રવેશ કરે છે આ કોથળાના મો આગળથી જંગમ બડો ભાગ હોય છે તેને નિડોમિલ (Cnidocil) કહે છે આ નિડોસિલ મહુજ લાગણીવાળો ભાગ છે, તેથી ગરમ કે ઠંડાનુદા તાસામણિક પદાર્થોના સ્વાદ કે આમપાસ ફરતા જીવોમાથી વામની



તેને ખબર પડે છે અને તેથી જરૂરિયાત જિભી થાય તે પ્રમાણે કામ કરવાનિહોસિનતી મદદથી નીમેટોસીસ્ટમાથી ઊંચી ચાણુક બહાર નીકળી કાર્ય કરે છે. દુશ્મન હોય તો તેનાથી તે પોતાનું રક્ષણ કરે છે. જોગકને ચોચા હોય તો તે ટેન્ટેકલ્સમાં આવેલી આ અંધિઓની ચાણુકની ખામારી તેઓને બેલાત કરી કે મારી નાખી જોરાક તરીકે તેમને મોમા હોમી કે છે, અને જો ગરમ કે નુકસાનકારક રાસાયણિક પદાર્થ હોય તો તે ચાણુકનો ઉપયોગ કર્યા વગર ત્યાંથી ચાણુ જતા છે.

## ૨. (૨) પિન્ગ-શરીરનું કાકુ

શરીરનું કાકુ મીઝોગિનિયાથી મનેયુ છે, અને તેનું શરીર તેનાથી મજબૂત અને અમુક જ આગ્રહાશુ મહે છે.

## ૩. માનસ વિભાગ

માસન વિભાગ જે ભાગમાં વહે આવેતો છે, મનાગના મામલ પડેતો ભાગ માગના જિભા તાતણાના થરનો બનેલો છે અને અદરનો વિભાગ જોગ દરતા માસન તાતણાના થરનો છે. જિભા તાતણાનો થર મકોચાન તારે તેનું શરીર ટૂંક અને જાકુ થાય છે, કાગણુ કે તે જ વખતે અદરના જોગ તાતણાનો થર પ્રસાર પામે છે. જ્યારે મહારના જિભા તાતણા પ્રસાર પામે છે, ત્યારે તેનું શરીર લાણુ અને પાતણું આવે છે, અને અગ્રના પડના જોગ આવેલા તાતણાના જોગ મકોચાન છે આ પ્રમાણે બને થરના સહકારી મકોચાન પ્રમાણથી કાર્ડકાનું શરીર લણુ ટૂંક અને પાતણુ જાકુ અનુક્રમે થાય છે.

## ૪. પાચનક્રિયા, પોષણ-Nutrition

અતર્નસિકાની પોષણક્રિયાની જગ્યામાં અંદરના પડના કોષો-માથી જન્તા પાચક ગ્રાથી તે નનિકાના મોવાટે આવેના જોગકનો ભાગ પડી જાય છે આ પ્રાણી માંમાદારી હોવાથી પ્રાણીમાં ફરતા જૂઆ (Water Fleas) અને બીજા તેના જ નાના જીવોનું બક્ષણ

કરે છે નિડોબ્લાસ્ટની ચાશુક અને ટેન્ટેકલસથી પડી તેમને બેલીન બનાવી કે મારી નાખી મોવાટે અતરનલિકામાં હોમી દીધા હોય છે આ બોગકને પચાવના અદરના કોષોમાંથી Enzyme એટલે પાચક રસ જોઈએ તે પ્રમાણે કરે છે તેથી ખોરાક પચી તેનો પોષક રસ બને છે આ પોષક રસ ઓસ્મોસિસ (Osmosis)—રસ ગાળણ પદ્ધતિથી તેના શરીરના બધા ભાગોમાં ફેલાઈ જાય છે જે મોટા કોષો પાચક રસ ઝગવા ઉપરાત પોતે ખોરાકના કણો 'એમી-બોઈડ' મુરમેન્ટથી પોતાનામાં હિતારી દધ પોતાની અદર પચાવી પોષકરસ કરે છે તે પોતા પૂરતો પોષકરસ લઈ બાકીનો ભાગ હાઈડ્રાના શરીરમાં બીજા રમ માફક જવા દે છે

#### ૫ મળવિસર્જન

અતરનલિકામાં ખોરાક ઉપર પાચનક્રિયા થયા પછી મળ બને છે તે અને મોટા આતરકોષો બોગકના કણો પચાવી ગયા પછી જે મળ અતરનલિકામાં પોતાના શરીરમાંથી એમીબાની માફક ઢાલવે છે તે બધો મળ હાઈડ્રા સંકોચાઈ મોવાટે બહાર કાઢી નાખે છે

#### ૬ શ્વસનક્રિયા

શરીરની સપાટી ઉપર ચામડીના છિદ્રોમાંથી પાણીમાંનું ઓક્સિજન અદરના ભાગમાં શોષાઈ જાય છે ત્યાં ઓક્સિજનથી ઓક્સાઈડેશનની ગમાયણિક પ્રક્રિયા થનાથી કાર્બન ડાયોક્સાઈડ નામનો ઝેરી ગસ બને છે, તે ચામડીના છિદ્રોવાટે બહાર પાણીમાં નીકળી જાય છે

#### ૭ જ્ઞાનતત્ત્વની ક્રિયા

જ્ઞાનતત્ત્વની સંપૂર્ણ ગચનાવાળી પદ્ધતિ આ પ્રાણીના શરીરમાં નથી, પરંતુ આદિજ્ઞાનતત્ત્વના કોષો તેના બહારના ચડગા કાળીઓની પેઠે આવેલા હોય છે, તેનાથી તેના શરીરને બહારથી લાગતા આધાતો

અને મળતી હોતેજના તે ઝીલે છે, તથા તેનો જવાબ પણ તે પ્રમાણે દર્શાવે કરી આપે છે આ જ્ઞાનતત્ત્વોથી જ તેને દુરમનની ખબર પડે છે અને તેનો સાથે જ તે પોતાના બદારના પડમાં રહેલી નિડા-બહારની આશુની ઝેરીલી અણીથી લકી પોતાનું ગ્દશણ કરે છે વળી તેનાથી જ તેને ગરમી, શગદી, બત્થાદની ખબર પડે છે, અને તે પ્રમાણે પોતાના જીવનના લતનમાં અનુકૂળ ફેરફારો કરે છે

#### ૬ નવસર્જનપદ્ધતિ

હાઇડ્રા નવસર્જન પ્રે પ્રમાણે થાય છે

(૧) અલિંગી પદ્ધતિ—Asexual

(૨) લિંગી પદ્ધતિ—Sexual

#### (૧) અલિંગી પદ્ધતિથી નવમર્જન

અલિંગી પદ્ધતિથી હાઇડ્રા બે રીતે નવસર્જન કરે છે —

૧ પહેલી પદ્ધતિ (budding)—ફણગા ફૂટવાની છે જા ના થકે કાળીમાં ફણગા ફૂટે છે, તેમ હાઈડ્રાના શરીર-માંથી ફણગા ફૂટી નીકળે છે આ ફણગા ખીલોને મોટા થાય છે ત્યારે તેના પ્રામાથી મધ્યમાં ખરી પડે છે અને ખીલ મપૂર્ણ હાઈડ્રાનું જનન જીવે છે હાઈડ્રાના બે પડ અને વચ્ચેના મીઝોગ્લિયા (Mesoglea) એ બધું જ આવા ફણગામાં ઊપસીને આવેલું હોય છે, એટલે ફણગો ફૂટે ત્યારથી આ ત્રણે વિભાગો તેના શરીરનો હિવાલમાં આવેલા હોય છે (આકૃતિ નં ૬)

હાઈડ્રાને આપણા દેશનો આમોદવા અનુકૂળ હોનાથી મામાન્ય રીતે ફણગાની પદ્ધતિથી નવસર્જન કરે છે

૨ બીજી અલિંગી પદ્ધતિ દિલાજનની છે શરીરનો લગાઈમાં વચ્ચેવચ્ચે એક ચારે પડી તેના બે ભાગ થઈ જાય છે, અને તેનું સંપૂર્ણ હાઈડ્રા બને છે

## (૨) હાઈડ્રા પદ્ધતિથી નવસર્જન:

જ્યારે તળાવમાં પાણી ઓછાં થવા લાગે છે, સુકાવા લાગે છે, અને તેને પોતાનો ખોરાક બરાબર મળતો નથી, ત્યારે હાઈડ્રાના શરીર ઉપર મોંથી થોડે છેડે શકુ આકારનો એક ટેકરો બહારના પડમાંથી જિપસી આવે છે. આ ટેકરાને રેત્રગ્રંથિ (Testis) કહેવામાં આવે છે (આકૃતિ નં ૬). કેટલીક વાર આવા ચારપાંચ ટેકરા પણ જિપસી આવે છે. આ ટેકરામાં અનેક રેત્રજીવો—સ્પર્મટોઝોવા (Spermatozoa) રચાઈને તૈયાર થાય છે. રેત્રજીવ (Spermatozoon)ને એક લંબગોળ માથું હોય છે અને એક લાંબી પૂંછડી હોય છે. તેના માથામાં એક ન્યુક્લીઅસ હોય છે. તેની પૂંછડીની ગતિથી તે ચાલે છે. રેત્રગ્રંથિમાં ઘણા રેત્રજીવો હોય છે. તે પાકીને પરિપક્વ થાય છે, ત્યારે રેત્રગ્રંથિ ઉપરનું પડ તૂટી જાય છે અને બધા રેત્રજીવો તેમાંથી બહાર નીકળી પાણીમાં તર્યા કરે છે. વળી ઉપર્યુકત સંજોગોમાંજ હાઈડ્રાના શરીરના પગ તરફના ભાગથી થોડે છેડે એક ગોળ મોટો ટેકરો ચામડીના બહારના પડમાંથી જિપસી આવે છે, તેને અંડગ્રંથિ (Ovary) કહે છે આ અંડગ્રંથિ રેત્રગ્રંથિ કરતાં મોટી હોય છે. તે પરિપક્વ થાય ત્યાંસુધીમાં ઘણા અંડ રચાય છે, પણ છેવટે પરિપક્વ થતાં એક જ અંડ રહે છે, તે બહાર જતું નથી. આ અંડનો આકાર ઈંડા જેવો હોય છે. તેમાં ન્યુક્લીઅસ અને તેની આસપાસ પોષક તત્ત્વવાળો રસ હોય છે. અંડગ્રંથિ ઉપર ટોચે એક નાનો ખાડો હોય છે ત્યાંથી તે તૂટે છે, ત્યારે પાણીમાં ફરતા અનેક રેત્રજીવોમાંથી એક તેમાં માથું મારી અંદર પેસે છે અને અંદરના અંડ સાથે મળે છે. માથું અંડગ્રંથિમાં જતાં જ તેની પૂંછડી તૂટીને બહાર ખરી પડે છે. આ સ્પર્મટોઝુન—રેત્રજીવ—તે જ હાઈડ્રાનું હોય કે બીજા કોઈ હાઈડ્રાનું પણ હોય, કારણ રેત્રગ્રંથિ રચાઈ તેમાંથી સ્પર્મટોઝોવા પરિપક્વ થઈ બહાર ખરી પડે છે ત્યારે અંડગ્રંથિ ઘણી વાર જિપસી આવી હોતી નથી. કેટલાક હાઈડ્રાને અંડગ્રંથિ

(Ovary) અને રેત્રગ્રંથિ (Testis) બંને પોતાના શરીર ઉપર હોય છે આ પ્રમાણે જોને રેત્રગ્રંથિ અને અડગ્રંથિ બંને હોય છે તેને ઉભયલિંગી (Hermaphrodite-દ્વ્યંગી) જીવ કહેવામાં આવે છે કેટલાક હાથાને તેમના શરીર ઉપર ફક્ત રેત્રગ્રંથિ (Testis) જ હોય છે અને કેટલાકને તેમના શરીર ઉપર ફક્ત અડગ્રંથિ (Ovary) જ હોય છે આના જીવોને એ લિંગી (Unisexual) કહેવામાં આવે છે

અડ (Ovum) સાથે રેત્રજીવ (Spermatozoon) મળતાં અને જલન બંને એકાદ જ થઈ જઈ દરે પોતાના રચના ગુણોથી એક છે અને તેમાંથી બંનેનાં મિલન અને મિશ્રણ થી એક સંયુક્ત કોષ ગાયગોટ સેલ (Zygote cell) રચાય છે—આને ગલકોષ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે રેત્રજીવ (Spermatozoon) અને અડ (Ovum) આ પ્રમાણે મયુક્ત ગલ થાય છે તે કિવાને ફર્ટિલાઈઝેશન (Fertilization)—ફળી થાય—કહેવામાં આવે છે આ રચાયેલા ગલનો બહુકોષી જીવમાં ધીમે ધીમે પદ્ધતિસર વિકાસ થાય છે આ વિવસક્રમને ગર્ભવિકાસ—Development of embryo—કહેવામાં આવે છે અને તેના વિકાસક્રમના જ્ઞાનની શાખાને Embryology એટલે 'ગર્ભવિકાસશાસ્ત્ર—ગર્ભવિજ્ઞાન' કહેવામાં આવે છે

### હાઈડ્રોનો ગર્ભવિકાસ

હાઈડ્રોનો ગર્ભવિકાસ નીચેના ક્રમમાં થાય છે

- |                         |              |
|-------------------------|--------------|
| ૧ વિભાજન (Segmentation) | ૫ મીઝોગિલ્થા |
| ૨ ઓરુલા                 | ૬ ટેન્ટેકલસ  |
| ૩ ટોરુલા અગર પ્લેસ્ટુલા | ૭ એની રચના   |
| ૪ ગેસ્ટ્રુલા            |              |

આડનુ ફળી થઈ થતા બે કોષો—રેત્ર અને અડ—નો એક સંયુક્ત કોષ ગાયગોટ થાય છે આ એક કોષનું વિભાજન થતું જાય છે અને

તેનાથી બેના ચાર, ચારના આઠ, આઠના સોળ, એમ અનેક કોષો બની તેનો એક દડા જેવો આકાર રચાય છે કોષની વિભાજન-ક્રિયાને સેગમેન્ટેશન (Segmentation) કહેવામા આવે છે, અને ત્યાર પછી બનતા અનેક કોષોના દડાને મોરુલા (Morula) કહેવામા આવે છે આ દડાની વચ્ચે કોષજન્ય આધાર ખસી જાય છે, એટલે તેમા પોકળ જગ્યા થાય છે ત્યારે તે દડાને ટોરુલા (Torula) અથવા બ્લેસ્ટુલા (Blastula) કહેવામા આવે છે પછી અદરના ખાડાના આસપાસના કોષોનું એક પડ રચાય છે અને બહારના કોષોનું બીજું પડ રચાય છે આ પ્રમાણે બહારનું પડ એટલે Ectoderm બને છે અને અંદરનું પડ એટલે Endoderm બને છે હવે અદરના પડના કોષો એવી રીતે આસપાસ ખસી જાય છે કે તેથી તે પડ વચ્ચે પોકળ નળીની આકાર બને છે ગભની આ સ્થિતિને ગેસ્ટ્રુલા (Gastrula) તરીકે ઓળખવામા આવે છે. પછી બહારના અને અંદરના પડની વચ્ચેની જગ્યામા પડોમાથી જ ચીકણો ઘટ્ટ ગ્રસપદાર્થ ઝરી એક નવો થર રચાય છે તેને મીઝોગ્લિયા (Mesoglea) કહે છે ગેસ્ટ્રુલાની મળી એક તરફ છેક બહારના થર સુધી લગાયેલી હોય છે તે છેડે ચાર છ જેટલા ચીપિયા (Tentacles) લાગી નીકળે છે, અને તે ટેન્ટેકલ્સની વચ્ચેના લાગ જ્યાં ગેસ્ટ્રુલાની નળીનો છેડો બહારના પડ-થી જ ઢંકાયેલો છે ત્યાં એક છિદ્ર પડી તે મોંનું ચાલ છે અને ગેસ્ટ્રુલાનું મોં બને છે આને લઘુમુખ કે હાઇપોસ્ટોમ (Hypostome) કહેવામા આવે છે. આ પ્રમાણે આ લાખી અને અટપગી લિંગી પદ્ધતિથી થોડા દિવસોમા મેવો હાઇડ્રા બને છે.



વળી કડી-મગના સાદા કીડાના બે વિભાગ છે એક ચપટા કીડાઓ, ( Flat worms ) અને બીજા ગોળ કીડાઓ (Round worms) બન્ને જાતો બહાર ઊછર્યા પછી મોટા પ્રાણીઓના શરીરમાં દાખલ થઈ તેમનું લોહી કે આતરડામાંથી પોષક રસ ચૂસી જાય છે અને તેમાં દરેક ઉત્પન્ન કરે છે આ કીડાઓની યોડી જ એવી જાતો છે જે ખારા પાણીમાં કે જમીન ઉપર પોતાનું જીવન સ્વતંત્ર રીતે વિતાવે છે



## પ્રકરણ ૧૨ મું

### ગોળ કીડાઓ-Round Worms

રહેઠાણ અને આકાર

ગોળ કીડાઓની લગભગ પાંચ હજાર જાતો છે તે તાજા ખારા પાણીમાં, જમીનમાં અને ખીજા પ્રાણીઓના શરીરમાં રહે છે. તે ગોળ દેરડી જેવા હોય છે ઘણા તો ખીજા પ્રાણીના શરીરમાં રહી પોષણ લઈ જીવે છે. આ જીવનપદ્ધતિને પરોપજીવી પરસોષી પદ્ધતિ (Parasitism) કહે છે, અને તેના જીવને પરોપજીવી પ્રાણી (Parasites) કહેવામાં આવે છે

ગોળ કીડાઓમાં દર્દ ઉત્પન્ન કરનારી બે મુખ્ય જાતો છે ટ્રિકિનેલા-(Trichinella), અને ખીજા હુકનર્મ(Hook Worm)-આકારિયા કીડા-ની જાત છે

#### ટ્રિકિનેલા-(Trichinella)

માદાનું કદ  $\frac{1}{8}$  ઈંચનું અને નરનું  $\frac{1}{16}$  ઈંચનું હોય છે

ટ્રિકિનેલા કૂતરા, હુકર અને ઉંદરના શરીરના માંસ અથવા લોહીના ખોરાકમાં ચેપકેષે આવી ધર કરી રહે છે આવા ચેપનાળા પ્રાણીઓના માંસ ખાવાથી મનુષ્યમાં તે ચેપના કીડાઓ-ટ્રિકિનેલા-પ્રથમ આંતરડામાં જાય છે ત્યાં નર અને માદા જોડાઈ નવસર્જન કરે છે, અને પછી નર મૃત્યુ પામે છે માદા પેદરસોને આશરે ઈંડા મૂકે છે આ ઈંડામાંથી અમુક વખત પછી અપકવ બચ્ચાઓ-લાર્વા-આંતરડા-માંથી મનુષ્યના શરીરમાં ખાસ કરીને માંસમાં જાય છે, અને ત્યાં તે

ખૂબ્યાંઓ મોટાં ચર્ધાધર કરી રહે છે. મનુષ્યશરીરમાં આથી દર્દ થાય છે, અને તે દર્દ જીવલેણ નીવડે છે. જો માંસ રાંધીને ખાવામાં આવે, તો ટ્રિકિનેસ્લાનો ચેપ ગંધવામાં નાશ પામે છે અને આ દર્દ થતું નથી.

### આંકડિયા કીડા (Hook worm)

ખીજી જાત આંકડિયાકીડાની છે. તે જમીનમાં રહે છે. હિઠાડે પગે ફરનાર મનુષ્યના શરીરમાં તેના પગમાં નાનો ધા કે ચીરો હોય અને તે જમીનના મંબંધમાં આવતો હોય તો તે વાટે આ કીડાઓ શરીરમાં દાખલ ચર્ધા જાય છે. શરીરમાં ફરતા ફરતા તે છેક નાના આંતરડાના હિપલા ભાગ—ડ્યુઓડિનમ—માં જાય છે, અને ત્યાં તે મોં આગળ આવેલા બે આંકડા ભરાવી ચોંટી રહે છે. તે મનુષ્યના ખોરાકથી બનેલો પોષક પદાર્થ ચૂસીને જીવે છે તથા નવસર્જન કરી પોતાની વસ્તી વધારે છે. તેનાં કેટલાંક ઈંડાં મળ સાથે બહાર નીકળી જાય છે, અને જમીનમાં તે ઈંડાં પાકી તૂટી તેના બચ્ચાંઓ ફેલાય છે અને ખીજી મનુષ્યોને એ રીતે ચેપ લાગે છે.

આ કીડાઓ મનુષ્યશરીરમાં આંતરડાઓમાં રહી તેના ખોરાક-માંથી પોષક રસ ચૂસી લે છે, એથી તે માણસ પૂરતો ખોરાક લે તોપણ તેને પોષણ મળતું નથી અને તે ફિક્કો પડતો જાય છે. જો વેળાસર તેનો ઇલાજ થતો નથી, તો કેટલેક વર્ષે આ દર્દ જીવલેણ નીવડે છે. આ કીડાનું શાસ્ત્રીય નામ ‘એન્કીલોસ્ટોમા ડ્યુઓડીનેલીસ’ (Ankylostoma Duodenales) છે. અને તેનાથી મનુષ્યમાં થતા દર્દને ‘એન્કીલોસ્ટોમાએસિસ’ (Ankylostomiasis) કહે છે.

સામાન્ય ગોળ કીડાના શરીરની રચના--૩૫--૨૦

તે ગોળ દોરડો જેવા દેખાય છે. તેનું કદ જુદીજુદી જાત પ્રમાણે જુદીજુદી સંખ્યાવાળું હોય છે. કે ઈંચથી ૬-૭ ઈંચ જેટલા લાંબા કીડા હોય છે. હિપર કહેલી બે જાતોથી જુદી એવી લાંબા ગોળ

કીડાઓની એક સાદી જાત કેટલીક વાર મનુષ્યનાં આંતરડાંમાં આવી જાય છે. તે નવ ઇંચ જેટલા લાંબા હોય છે. આ કીડાઓથી પેટમાં ચૂંકે આવવાનું તથા તાવ આવવાનું દર્દ થાય છે, બાળકોમાં તેનાથી આંચકીનું દર્દ થાય છે. પરંતુ લોહીમાં બહુ ફિકાસ થતી નથી, કારણ આંતરડાંમાં થતા મળમાથી ઘણું ભાગે તે પોષણ લઈ જાય છે. સાદા ઉપચારોથી તે મરી જઈ બિલકી કે ઝાડા વાટે શરીરની બહાર નીકળી જાય છે, એટલે દર્દ મટી જાય છે.

ગોળ કીડાઓમા નર દરતા માદા લાંબી હોય છે તેને એક છેડે લંગગોળ મો હોય છે અને બીજે છેડે અર્ધાદાર પૂંછડી હોય છે. ત્યાં જ તેની શુદ્ધ તથા નરજીવનું ઇંદ્રી આવેલી હોય છે. તેના રંગ મેલોધોળો હોય છે. ચામડી ચર્મકતી અને સ્પીકળી હોય છે. તેને કાચળી બિનરે છે. તેની દરેક બાજુએ પાનળી ધોળી બે લીટીઓ હોય છે.

ખરી પડે છે. આ બહાગના પડ પછી ચામડીનું બીજું પડ આવે છે. ચામડી મેલા ધોળા રંગની હોય છે.

૭. માંસલવિભાગ:

ચામડી પછી અંદરની બાજુએ શરીરમાં ગોળ ફરના ઊભા અને આડા માસના થાપા આવેલા છે. તેનાથી તેનું શરીર લાલુ-દુકું થાય છે અને તેથી તે ગતિ કરી શકે છે.

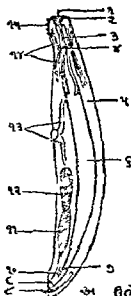
૮. સીલોમ (Coelom)—અંતર અવકાશ:

બહારની દીવાલ ચામડી અને માંસની બનેલી છે અને તેની અંદર મોંથી પૂછડી સુધી પીડની બાજુએ અન્નનલિકા ખાલી જગ્યામાં લગાઈએ પડેલી છે. આ પ્રમાણે જે બાકીની ખાલી જગ્યા રહે છે તેને અંતર અવકાશ કે સીલોમ (Coelom) કહેવામાં આવે છે. (આકૃતિ નં. ૮)

આ ખાલી જગ્યામાં, નજીવમાં પૂંછડી તરફ એક રેત્રગ્રંથિ (Testis) હોય છે. તેમાંથી એક નળી નીકળી શુદ્ધ તરફ જાય છે. તેના પ્રથમ ભાગને સેમિનલ વેસિકલ (Seminal Vesicle) એટલે રેત્રાશય કહેવામાં આવે છે; અને ત્યારપછીના છેડા સુધીના ભાગને 'ઇજેક્ટુલેટરી ડક્ટ' (Ejaculatory duct) એટલે તેને રેત્રવાહક બહિર્ગામી નલિકા કહેવામાં આવે છે. આ નલિકાને બહાગના છેડા પાસે ચામડી ઊપસીને લાંબા અક્ષીદાર જરા વક્ર ટેકરા જેવો ભાગ થયેલો હોય છે, તે તેની છદ્મી છે. તેનાથી તે માદા માથે ગંભોગ વખતે રેત્રજીવા માદાની યોનિમાં મૂકી શકે છે.

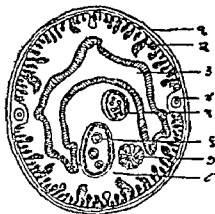
માદાને બે અંડગ્રંથિઓ (Ovaries) આ પોકળ ભાગમાં જ શરીરના પાછળના અર્ધા ભાગમાં આવેલી છે. તે દરેકમાંથી અંડવાહક નલિકા (Oviduct) નીકળી બન્ને બાજુ આવેલા બે ગર્ભાશયમાં જઈ મળે છે અને બન્ને ગર્ભાશયો પાછળના ભાગે મળી જઈ એક નળી જેવા બની જાય છે. આ નળી માદામાં યોનિવિભાગ છે. તેનું બહારનું દાર—યોનિદાર—પેટ તરફ પાછળ ખૂલે છે.

## આકૃતિ નં. ૮



અ ઉભો ચીરેલો

અ ઉભો ચીરેલો નર



બ- આડો ચીરેલો

બ આડો ચીરેલો માદા

૧ મો

૨ ત્રણ હોઠ

૩ ગાંઠ

૪ ગાંઠેટ રીંગ

૫ સીયોમ

૬ એલીમેન્ટરી કેનાલ

૭ રેક્ટમ

૮ ઇન્ડ્રી

૯ ગ્રામ-એનસ

૧૦ બહિર્ગામીનલિકા-ઇન્ડ્રીનેટરીડક્ટ

૧૧ સેમિનલ વેસિકલ

૧૨ ટેસ્ટીસ-રેઝર્મિ

૧૩ મળવિસર્જન નલિકા

૧૪ જ્ઞાનસત્ત્વો

૧૫ જ્ઞાનબિન્દુઓ

૧ ત્વચા

૨ આડા તથા ડાબા માસના યાપા

૩ એલીમેન્ટરી કેનાલ

૪ મળવિસર્જન નલિકા

૫ ઓવીડક્ટ

૬ ગર્ભાશય

૭ ઓવેરી-અ ડક્ટિ

૮ સીયોમ-અ તર અવકાશ

## ૫ મળવિસર્જન

મળવિસર્જનના અગો તરીકે સીનોમમાથી—અતઃ અવકાશમાથી બને બાનૂએથી બે નળીઓ આવી પેટના લગભગ આગળના ભાગમા ખૂતે છે સીનોમમા ગહેલા પોષક પદાર્થમા ભેગો થતો પ્રવાહી મળ આ નળીઓ વાટે આવી બહાર નીકળી જાય છે

## ૬ જ્ઞાનતત્ત્વો

અન્નનનિકાના—ગત્લેટના—વિભાગની આસપાસ એક ગોળ ફરતી જ્ઞાનતત્ત્વના કોષોવાળી મીડી હોય છે તેમાથી છ જ્ઞાનતત્ત્વો આગળ મો તરફ અને છ પાછળ પૂછડી તરફ જાય છે

## ૭ નવસર્જન

નર અને માદા તેમની ઇન્દ્રિયો મળે તેવી રીતે જોડાઈ જાય છે એથી નરની રેત્રવાહક બહિર્ગામી નલિકા (ઇજેક્ટુરેટરી ડક્ટ Ejaculatory duct) માટે રેત્રરમ માદાની યોનિમા પડે છે આ રેત્રસમા અનેક રેત્રજીવો (Spermatozoa) હોય છે તેમને પૂછડી હોતી નથી તેથી પોતાની મેળે ગતિ મરી ગર્ભાશયમા કે અડવાહક નલિકામા અડ પાસે જઈ શકતા નથી એટલે યોનિ અને ગર્ભાશયની અદગની આમડીમા એવા સૂક્ષ્મ વાળ હોય છે કે જેની ગતિથી તે રેત્રજીવો ધકેનાઈને છેક ગર્ભાશય અને અડવાહક નનિકાના જોડાણ સુધી જાય છે ત્યાં અડ આવી પડેલા હોય છે તેની માથે રેત્રજીવો મળી જઈ ગર્ભકાય રચે છે આ ગર્ભનો થોડો જ વિકાસ ગર્ભાશયમા થાય છે, ત્યાર પછી તે ગર્ભરૂપે પોષાયેલા અડો યોનિમાટે બહાર પાણીમા નીચી પડે છે અને ત્યાં જ પરિપક્વ થાય છે અડ પરિપક્વ થઈ તૂટે છે ત્યારે તે પાણીમા હોય છે પરંતુ અડ તૂટે તે પહેલાં જો કોઈ પ્રાણી તે અ ત્રાગુ પાણી પીએ છે, તો તેના પેચમા તે ઈડા જઈ તેના આતરડામા તૂટે છે અને ત્યાં જ ધર કરે છે આ પ્રમાણે પાણીવટે પણ ગીચ પ્રાણીઓના શરીરમા ગોળકીડા પ્રવેશ કરે છે અને પછી ૬૬ ઉત્પન્ન કરે છે

## પ્રકરણ ૧૩ મું

### મધિપગા—Arthropods

પગના માધાવાળા જીવો

પગના માધાવાળા જીવોને એટલે મધિપગાનો વિભાગ બહુ મોટો છે તેમા એક ઉપવિભાગ કીટપતંગ (Insects)નો છે કીટપતંગની પણ બહુ જાતો છે તેની સખ્યા પાંચ લાખ કરતા વધારે છે એને બીજા બધા પ્રાણીઓની જાતોના સંખ્યાના કરતા પાંચગણી ડ

ઉત્પન્ન થાય છે વળી બીજી એક જાતના મચ્છરથી ‘પીળિયો તાવ’ (Yellow Fever) નામનું ઘણું વખત જીવલેણ દર્દ થાય છે. માખીથી કોલેરા, ટાયફોઇડ, મરડાઓ, ઇત્યાદિ ચેપી રોગોના ચેપનો ફેલાવો યદ્ય તે દર્દો થાય છે અમુક જૂઓથી ચામડીના દરદ અને ટાયફસ (Typhus)નું દર્દ થાય છે ચામડાથી પ્લેગ ફેલાય છે. આ પ્રમાણે આપણા જીવનમાલને નુકસાન કરી, આપણા જીવનની આસપાસ દુઃખ અને દર્દોનું તાકડું આ નજીક દેખાતા કીટજીવો રચે છે.

તેમની ઉત્પત્તિ જીવનના લક્ષણો અને જીવનચર્યાનું બગાડ જ્ઞાન આપણને થાય તો તેના ઉપર—તેની ઉત્પત્તિ તથા ફેલાવા ઉપર—અકુશ મૂકી કે તેમનો નાશ કરી આપણે આપણા અમાનજનું આરોગ્ય વધારી શકીએ વળી તેમ થતા આર્થિક દષ્ટિએ પણ આપણને ફાયદો થાય એટલા માટે કીટપતંગના જ્ઞાનનું શાસ્ત્ર, જેને એન્ટો-મોલોજી (Entomology) કહેવામાં આવે છે, તે આપણને ગણિત કે શૂનિતિ ઇત્યાદિના જ્ઞાન કરતા અનેક રીતે ઉપયોગી અને ઉપકારક નીવડે તેમ છે.

કીટપતંગની ઘણી જાતો જમીન ઉપર વસનારી છે કેટલીક હવામાં બેસનારી અને થોડી પાણીમાં રહેનારી જાતો છે.

આ જીવોની મુખ્ય અગરચના અને લક્ષણો નીચે મુજબ છે.—

- ૧ તેમના શરીરની દરેક બાજુએ ત્રણ ત્રણ પગ હોય છે, એટલે તે જપગા જીવો છે.
- ૨ બે પાખો દરેક બાજુએ હોય છે. કેટલાકને એક પાખ દરેક બાજુએ હોય છે કેટલીક જાતોમાં માદાને પાખો જ હોતી નથી.
- ૩ તેઓ મધ રચી સમૃદ્ધમાં રહેનારા જીવો છે.
- ૪ તેમને પગ અને પાખો ઉપગત માથુ, છાતી અને પેટ એ ત્રણ મુખ્ય વિભાગ શરીરમાં હોય છે.

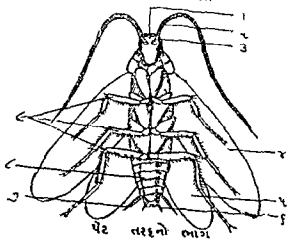


## પ્રકરણ ૧૪ મું

### વઢો—Cockroach

કીટપતંગની અનેક જાતોમાં વઢાની એક જાતિ છે, અને તેની વિશિષ્ટ કે ઉપજાતિઓ લગભગ એક જગત જોટલી છે તેમથી આપણા ઘરોમાં જોરામાં આવતી આશરે ૭ જાતિઓ છે. તેમને આકૃતિ નં. ૯

(૧૨) વઢો - Cockroach



૧ મો

૨ દિશાશીલો—એન્ટેના

૩ આંખો

૪ આમજની પાખ

૫ પાઠજની પાખ

૬ અણીદાર ખૂંટડી—સ્ગમલ

૭ સીરકસ—Cercus

૮ સરીસરી કડીઓ

૯ ત્રણ પગો

ડોમેસ્ટિક કોક્રોચ (Domestic Cockroach) ઘરવંદો પણ કહેવામાં આવે છે. વંદો આપણાં રાંધણિયાં, લંડાર અને બેજવાળી અંધારી જગ્યામાં ઘર કરી રહે છે. તે ચોરની માફક રાતે જ બહાર નીકળે છે. તે તમામ જાતનો ખોરાક ખાય છે. ખાવાના પદાર્થો ઉપરાંત ચોપડી, છત્રી, ખૂટ, છત્યાદિ વસ્તુઓ પણ તે જાત મૂકતી નથી. તેની કાટિના બીજા જીવો કરતાં તે વધારે જીવે છે. પાંચ વર્ષે તે તેની પરિપક્વ ઉંમર થાય છે અને તે દરમિયાન પાંચસાત વખત તેણે કાંચળો ઉતારી નાખી હોય છે. પછી તેના શરીરનો વિકાસ થતો નથી.

**આકાર અને રંગ**

વંદો લંબચોરસ દેખાય છે. તેની પીઠ ગોળ હોય છે. તેનાં બન્ધાં જન્મે ત્યારે ઘોળા રંગનાં હોય છે, પરંતુ થોડા વખત પછી તેનો રંગ કાળી છીંકણી જેવો થઈ જાય છે. તેના ઉપર ચામડી ચીકણી, જાડી અને કાળી હોય છે.

**અંધારણુ**

તેનું શરીર ત્રણ ભાગમાં વહેંચાયેલું છે:

૧. માથુ ૨. છાતી ૩. પેટ

તે ઉપરાંત પાંખો અને પગનાં ઉપાંગો પણ હોય છે.

**૧ માથું:**

માથાની અંદર જ્ઞાનતંતુઓનો સમૂહ હોય છે તે મગજની ગરજ સારે છે. માથાની આગળના ભાગમાં બે તરફ બે આંખો હોય છે. માથાની ચામડીમાં ઘોળાં ઘોળાં આંધાં હોય છે. તેની આગળ બંને બાજુએ એક એક જડણું (Mandible) હોય છે, અને તે જડણાં કરવતીના દાંતા જેવાં હોય છે. આ જડણાં જમણે ડાબે સામસામાં હોવાથી બાજુએથી સામસામાં મળી કામ કરે

છે તે ઉપરાંત હોઠ અને મો હોય છે, અને બે એન્ટની (Antennae) દિશાશૂભો—વસ્તુઓ પાછળવાના ચીપિયા હોય છે

## ૨ છાતી

છાતી ત્રણ કડીઓનો બનેલી છે તેનો પેટ તરફનો ભાગ સ્ટર્ના (Sterna) અને પીઠ તરફનો ભાગ ટર્ગા (Terga) કહેવાય છે આ સ્ટર્ના અને ટર્ગા સરીરની બાજુએ બેગા થાય છે તે જગ્યાએ આડી પડી જેવું દેખાય છે તેના ઉપર ઝુંવાળી ચામડી હોય છે તેની દરેક બાજુએ ત્રણ કાણાં હોય છે તે કાણાંઓને સ્ટિગ્મા (Stigma) કહેવામાં આવે છે આવા માત્ર સ્ટિગ્મા પેટના ભાગમાં દરેક તરફ હોય છે તે દમથી વધે શ્વાસોચ્છવાસ લે છે

## ૩ પેટ

પેટનો ભાગ છાતી જેવી દમ કડીઓનો બનેલો છે દરેક કડી પેટ તરફ સ્ટર્ના અને પીઠ તરફ ટર્ગા કહેવાય છે છાતી તેમ જ પેટની કડીઓની ગોઠવણ એવી હોય છે કે આગળની કડીની પાછળની ધાર, પાછળની કડીની આગળની ધાર ઉપર આવી તેની માથે જોડાઈ તેને ઢાકી દે છે આ પ્રમાણે બે ગલોરી ટાઈપ્સ માફક પાછળની કડીનો આગળનો ભાગ ઢાકાયેલો રહે છે છાતી માફક અહીં પણ સ્ટર્ના અને ટર્ગા ઉપર બને તરફના જોડાણ આગળ આવી જગ્યામાં ચામડી આવેલી છે આ ચામડી પડી જેવી દેખાય છે તેમાં સ્ટિગ્માના સાત જિદ્રો દરેક બાજુએ હોય છે કડીઓ ઉપર ચામડી એવી રીતે લાગેલી હોય છે કે જ્યારે તે સ્ટિગ્માથી શ્વાસોચ્છવાસ લે છે ત્યારે તેની નીચે મીઝો છૂટથી ઊંચીનીચી ચર્ચ શકે છે અને પેટનો તથા છાતીનો ભાગ ઉપર નીચે પહોળો માફકો થાય છે

છાતી અને પેટની તેજ કડીઓ હોય છે—ત્રણ કડીઓ છાતીની અને દસ પેટની તેમાંથી પેટની છેલ્લી એટલે પાછળની ત્રણ કડીઓ ટેલોસ્કોપ (Telescope) માફક એક બીજાની અંદર છુપાઈ જઈ

સાતમી કડીમા બાવી જન છે જ્યારે જરૂર પડે ત્યારે જ તે કડીઓ બહાર આવે છે એટલે બહારથી જોતા સામાન્ય રીતે ત્રણ કડીઓ છાતીની અને સાત કડીઓ પેટની દેખાય છે

૪. પગ

છાતીના વિભાગમા જ તેને દરેક બાજુએ ત્રણ ત્રણ પગ આવેલા છે આ પગો છાતીની ત્રણે કડીઓમાથી નીકળી પેટ તરફ યર્ધ નીચે જાય છે છાતીના દરેક ટર્ગા ઉપર દરેક બાજુએ કોક્સા (Coxa) નામનો પડોળો હાડકા જેવો ભાગ ચોટોનો હોય છે તેને જ જોડાણ સાથળનું શીમર (Femur) નામનું હાડકું દરેક પગમા આવેલું હોય છે તેની નીચે પગનું હાડકું જોડાયેલું છે, અને તેમે ધૂટીનું અને પગની આગળીઓનાં હાડકા અનુક્રમે એકબીજા સાથે જોડાયેલા છે પગના તળિયા ઉપર ચીકણા પદાર્થની ગાઠો હોય છે આ ચીકણા પદાર્થથી ઊભી ભીતો તથા છત ઉપર પગના પગ ચોટાડી તે ચઢી અને હરી ફરી શકે છે ધરની છતો ઉપર ઊંધા સરીરે તે ઘણી વાર ફરતું દેખાતું છે.

૫. પાખો

છાતીના વિભાગની ખીજી અને ત્રીજી કડીમાથી દરેક બાજુએ બમે પાખો ની ઝેલી હોય છે આગળની પાખો વચલી કડીમાથી પીઠ તરફથી ની ઝેલી હોય છે તે બહુ જ મજબૂત અને મોટી હોય છે ત્રીજી કડીમાથી દરેક બાજુએ એક એક પાખ નીકળેલી હોય છે આ પાખ આગળની પાખ કરતા નાની અને નાજુક હોવા છતાં ઊડવા માટે તેને કામ લાગે છે ઊડ્યા પછી ચારે પાખો પીઠ ઉપર મહેલાઈ જાય છે પ્રથમ પાછળની પાખો સહેલાઈ જાય છે, પછી તેના ઉપર આગળની પાખો સહેલાઈ જાય છે અને તરફની પાખો પીઠની વચ્ચેના મગજ છે માદાઓને પાખો હોતી નથી નગને પણ નાનપણમા પાખો હોતી નથી ૧ ગમી ૮૬ વાર શરીરની આમડી એટલે-કાચળી (Moult) ઊતર્યા પછી પાખો આવે છે

શરીરની ક્રિયાપદ્ધતિઓ તેના અંગો અને અવયવો

## ૧ ચામડી

ચામડી ચીકણી અને જડી પણ અમુક જાગોમા સુંવાળી હોય છે. પાખો પણ તેમાંથી નીકળેલી હોય છે તે પાંચ છ વાર કાચળી ઉતારે છે

## ૨. માંસદળ વિભાગ

પેટ અને છાતી ઉપર માંસના થાપા આડા જિભા અને ત્રાસા આવેલા છે પણ ઉપર પણ માંસના જિભા થાપા હોય છે આ માંસના થાપા તેને શ્વાસોચ્છવાસ લેવામા મદદ કરે છે, અને પગથી હલનચલન કરી શકે છે

## ૩ અન્નકોશ-Alimentary Canal

અન્નકોશના ત્રણ વિભાગ છે (આકૃતિ નં ૧૦ અ)

(૧) મોં પાસેનો ભાગ Foregut-ફોરગટ,

સ્ટોમોડીયમ (Stomodeum) મુખવિભાગ.

આ મુખવિભાગમા —

મોની અંગોલ,

અન્નનલિકા—ગલ્ફેટ, ઇસોફેગસ ( Oesophagus ),

કોપ ( Crop ) બોગકમંદ્રહરયાન ગિઝાર્ડ ( Gizzard or Proventriculus ) દળણી, હીપેટિક સીકા સાથે, આવેલા છે.

(૨) વચ્ચેનો ભાગ—Midgut

આમા, જઠર—પોષક જઠર—Chylific stomach એટલે આતરડાનો ભાગ આવેલો છે

(૩) પાછળનો ભાગ ( Hindgut ) એટલે મળવિભાગ ( Proctodeum-પ્રોક્ટોડીયમ)

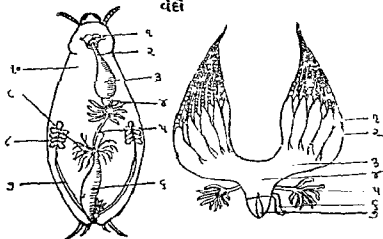
આ વિભાગમા —

ઈલિયમ ( Ileum )

કોલન ( Colon ).

રેક્ટમ ( Rectum ) આવેલા છે  
આકૃતિ નં. ૧૦

વંદો



અ. ઉભે સ્થિતિ ૭. માથાના નવસર્જનના અંગો

- ૧ મુખભાગ-સ્ટોમોડાયમ
- ૨ ગળેટ-અત્રનલિકા
- ૩ કોપ-ખોરાક સંગ્રહસ્થાન
- ૪ નિઝાર્ડ-દળણી અને હીપેટિક સીકા
- ૫ મિડગટ-નાના આતરડા જઠર સાથે
- ૬ હાઈન્ડગટ-ધ્રુવિયમ, કોલન, રેક્ટમ અને એનસ ગુદા સાથે
- ૭ ઈન્ક્યુબેટરી ડક્ટ, સોમનલ વેસર્સ, વાસ ડીફરન્સ
- ૮ ટેસ્ટિસ-રેત્રાચિ
- ૯ મૂત્રનલિકાઓ - મેલપીયિયન ટ્યુબ્યુલસ

- ૧ આવેરી-અંડગ્રંથિ
- ૨ આવેરિયન ટ્યુબ્યુલસ
- ૩ ઓરીડક્ટ
- ૪ ગર્ભાશય-યુટરસ
- ૫ કોલીટીરિયલ ગ્લેન્ડ્સ
- ૬ સ્પર્શમેથેકા
- ૭ થોનિ-વેનઈના

૧૦ સીલોમ-અંતર આવકારા

(૧) આગળના મુખવિભાગમાં મોનો મોટો ભાગ ખોરાક લઈ તેને દાંત વતી કાપી ગળાથી નીચે ઉતારે છે તે વખતે ત્યાં આવેલી લાળગ્રંથિઓ (salivary glands) માંથી લાળગમ ઝરે છે, અને તે લાળ ખોરાક સાથે મળે છે ખોરાક આગળ ધકેલાઈ અન્ન-નલિકા (ઈસોફેગસ)માં જાય છે અને ત્યાંથી આગળ અન્નનલિકાના પેટાળા પેટાળા ભાગમાં-ક્રોપમાં-તે ખોરાક ભેગો થાય છે. તેમાંથી તે ધીમે ધીમે આગળ બિઝાર્ડના મજબૂત માંસલ ભાગમાં જાય છે આ ભાગમાં દળણીની માફક ખોરાક દળાઈ પાતળો અને છે

(૨) ત્યાં પછી નાના આતરડાનો પ્રથમનો ભાગ-madgut મધ્યનિમ્નવિભાગ જેને પોષક જઠર (Chylific stomach) કહેવામાં આવે છે, ત્યાં ખોરાક જઈ પચે છે અને તેનો પોષક રસ અને છે ત્યાંથી તે રસ શરીરમાં ગોળાવા લાગે છે લીવરની નળી પણ આ ભાગમાં ખૂલે છે

(૩) પાછળનો ભાગ ઈલિયમ, કોલન, રેક્ટમ અને એનસનો બનેલો છે ખોરાકમાંથી પોષક પદાર્થ સુસાઈ જઈ બાકીનો નકામો પદાર્થ રમૂળ મળમાં રૂપાન્તર પામે છે, અને આગળ અને આગળ ધકેનાઈ ગુદાવાટે બહાર નીકળે છે આ ભાગનું નાના આતરડા સાથે બેઝાલ્સ થાય છે ત્યાં મૂનલિમ્બો (Molipighian tubules) ના મો ખૂલે છે તેમાંથી આખા શરીરનો પ્રવાહી મળ ત્યાં ફેલાય છે, અને રમૂળ મળ સાથે તે મળી ગુદાવાટે બહાર નીકળે છે.

૪ સ્વમનક્રિયા અને તેના અવયવો

સ્વમનક્રિયાના અવયવ તરીકે છાતી અને પેટની દરેક બાજુએ દમ દમ કાઝા છે, તેને સ્ટગ્મા (Stigma) કહે છે આ ત્રણ હિલ્લો છાતીમાં અને માત્ર પેટના ભાગમાં છે તે દરેકમાંથી ટ્રેકી (Trachee) નામની પાતળી સ્વમનનલિકા શરૂ થાય છે આ નળીઓ છાતી અને

પેટના ભાગમાં જાડની ડાળીઓ પેટે પથરાઈ જાય છે બહારની હવાનું ઓક્સિજન પેશીઓ (tissues) પરભાર્યું લઈ લે છે અને કાર્બન ડાયોક્સાઈડ તે હવામાં આપી દે છે શ્વસનક્રિયામાં અ નળીઓ વાટે ચોખ્ખી હવા શરીરમાં આવે છે અને પછી બહાર ડાળન ડાયોક્સાઈડ થાય છે તે આ જ નળીઓવાટે ઉચ્છવાસ તરીકે બહાર નીકળી જાય છે

૫ રુધિરાભિભ્રમણ—Blood Circulation—અને તેના અવયવો

હૃદય લાંબી પો જ નળીનું બનેલું છે તેની બહાર તેજ ખડો છે દરેક ખડની બાજુએ તેમાં લોહી અદ્ય આવવાના છિદ્રો છે હૃદયની આસપાસ પેરિકાર્ડિયમ (Pericardium) નામની કાચળી છે. હૃદય જ્યારે મોકાચાય છે ત્યારે તેમાં આવેલું લોહી તેની બાજુના છિદ્રો વાટે પાછું ન આવ્યું જાય માટે તેમાં વાલ્વ (valves) હોય છે હૃદયને એઓર્ટાની નળી છે હૃદય મોકાચાય ત્યારે તેમાંથી લોહી પમ્પની માફક તે એઓર્ટાની મારફત ધકેલાઈને આખા શરીરમાં જાય છે. શરીરમાં આર્ટરીઝ કે વેનઝ નથી, એટલે હૃદયમાંથી આવેલું લોહી શરીરના પોકળ ભાગ-મીલોમ (Coelom)માં જાય છે અને ત્યાં આવેલી ગ્રંથિઓ અને બીજા અવયવોને પેષણુ આપે છે આ રીતે પોષક પદાર્થ તેને લોહીવાટે મળે છે અને મીગ્રોફીજમ માટે ઓક્સિજન તેને હવામાંથી ટ્રેફીનાટે મળે છે તેનામાં લોહી હીમોગ્લિન જેવું છે તે કચચિત્ વાળું કચચિત્ ગતું કચચિત્ લીલું હોય છે

૬ મળવિસર્જન અને તેની નળીઓ—Malpighian tubules

પોષકી ગગની તથા વાળ જેવી અમણ્ય નળીઓ—મેલ્પીગિયન ટ્યુબ્યુલ્સ—Malpighian tubules—શરીરના પોકળ ભાગમાં છૂંટી છૂંટી અનેક હોય છે ત્યાં ઉત્પન્ન થયેલા પ્રવાહી મળ તેમાં ચુમાઈ પાછળના ભાગે જાય છે, અને નાના અને મોટા આનગડાના સંગમ પાસે તેમાંથી તે પડે છે પછી મળ માથે મળી ચુનાવાટે તે બહાર નીકળી જાય છે



### ૭. જ્ઞાનતંતુઓ—Nervous System:

જ્ઞાનતંતુના કેપોની નાની નાની ગાંઠો બનેલી હોય છે. આ ગાંઠોને ગેંગ્લિયા (ganglia) કહેવામાં આવે છે. આવા એ ગેંગ્લિયાની જોડ ઇસોફેગમ ઉપર માથામાં આવેલી છે. જરા પાછળના ભાગમાં, પરંતુ ઇસોફેગસની નીચે, પેટ તરફ, આવા દસ ગેંગ્લિયાની જોડ હાથેહાથ આવેલી છે. મગજના ગેંગ્લિયાની જોડ અને પેટ તરફના પહેલા ગેંગ્લિયાની જોડ X આકારમાં મળેલા અને ઇસોફેગસની આસપાસ આવેલા જ્ઞાનતંતુઓથી જોડાયેલી છે, એટલે મગજના ગેંગ્લિયાને સુપ્રાઈસોફેજિયલ ગેંગ્લિયા (Supra-oesophageal ganglia) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. X આકારના જ્ઞાનતંતુઓને ઇસોફેજિયલ કમિશર (Oesophageal-commissure)ને નામે ઓળખવામાં આવે છે. પેટ તરફના પહેલા ગેંગ્લિયાની જોડને સબ-ઇસોફેજિયલ ગેંગ્લિયાની જોડ તરીકે ઓળખવામાં આવે છે માથામાં આવેલા મગજના સુપ્રા-ઈસોફેજિયલ-સેરીબ્રલ (Supra oesophageal-Cerebral) ગેંગ્લિયાની જોડમાંથી દિશાચક્ષુના અંતિમા (Antennae) અને આખના જ્ઞાનતંતુઓ જાય છે. વળી તેમાંથી જ માથા ઉપરની ચામડીમાં ધોળાં ચાહાં હોય છે, તેમાં જ્ઞાનતંતુઓના છેડા જાય છે. આ ધોળા ચાહાંને સેન્સઅર્ગન્સ (sense organs) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. પેટ તરફના ગેંગ્લિયાની પહેલી જોડ (Sub-oesophageal pair)માંથી મોંના જુદા-જુદા ભાગોમાં જ્ઞાનતંતુઓ જાય છે. ત્યાર પછીની પેટ તરફની ત્રણ ગેંગ્લિયાની જોડમાંથી જ્ઞાનતંતુઓ જાની અને તેના અંદરના અવયવોમાં જાય છે અને બાકીની ૭ જોડોમાંથી પેટમાં અને પેટ તરફ જ્ઞાનતંતુઓ જાય છે.

### ૮. નવસર્જન—Reproduction.

તરેને દરેક બાજુએ એક એક વૈષ્ણવિક (Testis) પેટના અંતર અવકાશ (Coelom)માં પીઠ તરફ અને પાછળના ભાગમાં આવેલી છે.

તેમાંથી એક નળી નીકળે છે, તેના પ્રથમ ભાગને વાસ ડીફરન્સ (Vas deferens) તથા ખીખતને સેમિનલ વેસાઈકલ (Seminal vesicle) એટલે રેત્રાશય કહે છે સેમિનલ વેસાઈકલના મન્ને છેડા ભેગા થાય છે ત્યાં તેમાંથી ફૂટતા ફલ્યુગા નીકળેલા હોય છે. આથી તેનો mushy room gland-મશરૂમ ગ્રંથિ જેવો જાકાર બને છે આમાંથી જ એક નળી નીળી પાછળ જઈ ગુદા પાસે ખુલ્લે છે તેને એજેક્ટોરી નલિકા (Ejaculatory duct) કહે છે તેની જ બાજુએ કાણા વગરના બે જડા ટેકરા હોય છે તેને ગોનાપોફાઈસીસ (Gonapophyses) કહે છે

માદાને સીલોમમાં પીઠના પાછળના ભાગમાં દરેક બાજુએ એક એક અડગ્રંથિ (Ovary) હોય છે અડગ્રંથિ અણીદાર ત્રિકોણ પાળ જેવી હોય છે દરેક અડગ્રંથિ આઠ નળીઓની બનેલી છે આ નળીઓમાં અડ (Ovum) પેદા થાય છે અડગ્રંથિમાંથી અડવાહક નળી (Oviduct) નીકળે છે તે પાછળના ભાગમાં લમાય છે અને ખીજી બાજુની તેવી જ નળી આવે છે તેની સાથે મળે છે આમ એક પહેળો ભાગ બનેના બોડાણથી થાય છે આ પહેળા થયેના ભાગને ગર્ભાશય (Uterus) કહેનામાં આવે છે ગર્ભાશયમાંથી એક નળી લમાય છે અને પાછળના ભાગમાં જાય છે તેને યોનિ (Vagina) કહે છે તેનું મો—યોનિદ્વાર—ગુદાની પાસે હોય છે અડવાહક નળીઓની બોડાણની પાછળ એટલે પીઠ તરફ રેત્રમગ્રહસ્થાન (Spermatheca) ની ઢાચળી આવેલી છે નર અને માદાના મળોગ પછી રેત્રજીવો યોનિમાં પડે છે, તે બધા ત્યાંથી એક નળીનાટે રેત્રમગ્રહસ્થાન (Spermatheca)માં ભેગા થાય છે

દરેક અડગ્રંથિમાંથી આઠ આઠ અડો એકીસાથે અડવાહક નળીમાં આવે છે આ આઠ અડમનું દરેક અડ અડગ્રંથિની એક એક નળીમાં મનેલું હોય છે અડવાહક નળીમાં અડ આપ્યા પછી તેના ઉપર ચૂનાનો ચીકણો પદાર્થ ફરી વળી અડાવજી બનાવે છે

તે અડાવરણુમા ઝીણા ઝીણા કાણા હોય છે તે કાણાવાટે રેત્રસંગ્રહ-  
ચયાનમાથી રેત્રજીવો આવી અડ સાથે મળે છે દરેદ અડમા એક જ  
રેત્રજીવ દાખલ થાય છે, અને રેત્ર અને અડના મિલનથી ફળીકરણ  
(Fertilisation) થઈ ગર્ભ ગ્યાય છે આ પ્રમાણે ગ્યાયેલા ગર્ભોની  
આઠ આડની બે દાર ગર્ભાશયમા બન છે ત્રી ચીકણો ચૂનાનો રસ  
પદાર્થ ઝટ્ટી બે પ્રચિએ (Colleterial glands)માથી ગમ આવી  
તે બને દારોની આસપાસ ફરી વળી એ જ નકુ મજબૂત આવરણ  
ગ્યે છે, એટલે તેનું એ ઈંડુ બને છે, અને તેમા મોળ ગર્ભો  
વિભાગ પામતા રહે છે

### બળ વિકાસ

ગર્ભ ગ્યાયા પછી આર નિમ સુધી તે ઈંડુ માદા પામે જ રહે  
છે પછી તે સોળ ગભ્યાળુ ઈંડુ બદાગ મૂકે છે બદાર પછુ તે કેટલાક  
વખત સુધી પડચુ ગહુ છે તેની અર ના ગર્ભોનો વિકાસ થતા ઈંડાનું  
આવરણ તૂટે છે તેમાથી ધોળા ગગના નાના નાના સોળ મચ્ચાઓ  
નોખે છે રંગેર સિવાય બીજી રંગ ગીતે તેના આગળ છત્યાદિ  
મોટા વદા જોવો જ હાર છે તેમનો ગગ ધોળો હોય ૭ તે ધીમે  
ધીમે મદસાર્દ ૮ જો ધીમ્ણો ગનો થઈ ગય છે

## પ્રકરણ ૧૫ મું

### મચ્છર-Mosquito

કીટપતંગની જાતોમાં મચ્છર એ પાખવાળી જાતવાળું છે એટલે તેને અંગ્રેજીમાં ડિપ્ટેરા (Diptera)ની જાત કહે છે. પ્રાણીઓના વર્ગમાં આ જાત અગત્યનો ભાગ ભજવે છે. તેની અમુક જાતો દર્દ ઉત્પન્ન કરનારી છે અને મનુષ્ય તથા બીજા મોટા પ્રાણીઓમાં તે દર્દો ફેલાવે છે જેમકે મેલેરિયા (Malaria) ટાઢિયો તાવ, પીળિયો તાવ (yellow fever), હાડફેડિયો તાવ કે ગ્યુ (Dangue), એલીફન્ટાસીસ (Elephantiasis) હાથીપથુ તેમના મોમાં લાળની અથિઓ એટલે સેલીડરી ગ્યેન્ડઝ હોય છે આ અથિઓની નળીઓ મોમાં ખૂલે છે અને મો આગળ આવેલી પોકળ ઉખશૂળમાં તે જોડાય છે. જ્યારે તે ડખ મારે છે ત્યારે તે લાળ વાટે દર્દના જીવુઓ પ્રાણી કે મનુષ્યના શરીરમાં દાખલ થાય છે અને એ પ્રમાણે દર્દ ઉત્પન્ન થાય છે.

અંગવિશિષ્ટતા અને જીવનવિકાસની વિશિષ્ટતા

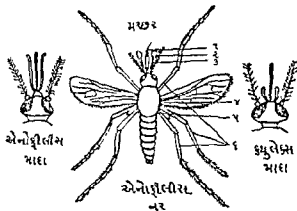
મચ્છરોને નીચે મુજબ વિશિષ્ટ અંગો હોય છે

૧. મોની આગળ પ્રોબોસિસ (Proboscis) એટલે ડખશૂળ હોય છે, તેનાથી તે કરડી ડખ મારી ગસ અગર લોહી ચૂસી શકે છે. આ શૂળ પોકળ નળી જેની છે.

૨. ડખશૂળની આમપામ દરેક બાજુએ એક એક એટલે કુલ બે, હોઠ જેવા લાખા મેક્ઝિલરી પેલ્પ (Maxillary palps) જડખા-થેજો હોય છે.

૩ પાછળની પાખોની જગ્યાએ બેસવા માટે દરેક બાજુ એક એક બેસણી એટલે હોલ્ટર (halter) હોય છે, એટલે તેને પાછળની પાખો હોતી નથી

આકૃતિ નં ૧૧



મચ્છર—Mosquit

૧ ડાબાશળ પ્રોપોસિસ

૨ મેગ્નિટરી પેપ્સ

૩ દિશાશળ એન્ટીની

૪ પાખો

૫ બેસણી-હોલ્ટર્સ બે

૬ ત્રણ પગો

જીવનવિકાસની વિશિષ્ટતાઓ

ઈંડા મૂક્યા પછી ઈંડામાંથી જુદી જુદી કાયાપલટ-મેટામોર્ફોસિસ (Metamorphosis) થાય છે \* તેનો કેમ નીચે મુજબ છે

\* વંદાના નવસર્જનથી ઇંડું ફૂટે એટલે તરત જ વંદા જેવું જ સંપૂર્ણ અગવળું બન્યું તેમાંથી નીકળે છે, તેણે મચ્છરોના ઇંડામાં બનતું નથી તે ફૂટે છે ત્યારે એક નાના કીડા જેવું બન્યું તેમાંથી નીકળે છે તે બન્યું કેમ પણ રીને આ કાર કે દેખાવમાં મચ્છરને મળતું હોતું નથી આ પ્રમાણે વંદાથી મચ્છરનો જન્મપ્રકાર જુદો જ છે એટલે તેમાં જન્મ્યા પછી કાયાપલટ થઈ ધીમે ધીમે મચ્છરના અંગો અને દેખાવ આવે છે

- ૧ ઇડુ-Egg
- ૨ લાર્વા-Larva-નાના કીડા જેવી ધ્રુવળ
- ૩ પ્યુપા-Pupa-મોટા કીડા જેવા માથા સાથે, પણ મચ્છરને મળતો જગાય આકાર હોતો નથી
- ૪ ઇમેગો-Imago-મચ્છરને મળતો પૂરા આકારવાળો

જાતો

તેની હિતપત્તિ અને ગહેકાણુ હિપરથી તેની ચાર જાતો મનાય છે:

- ૧ ખારા પાટના મચ્છરો
- ૨ બેજવાળા કાપના મચ્છરો
- ૩ ઝાડીઓ અને જંગલોના મચ્છરો

તેના આકાર અગ અને લક્ષણો પ્રમાણે એટલે જાતિ (Genus) પ્રમાણુ મે વિભાગમા મૂકી શકાય

- ૧ એનોફીલાઇન-Anopheline
- ૨ ક્યુલિસાઇન-Culicine

પહેલી જાતના મચ્છરને એનોફીલીસ (Anopheles) હે છે, અને બીજી જાતના મચ્છરને ક્યુલેક્સ (Culex) કહે છે કેટલાક સ્ટિગોમાયા (Stegomyia) નામના મચ્છરને જુદી જાત તરીકે માને છે, પરંતુ ખરી રીતે તે ક્યુલેક્સની જાતના જ છે

બધારણુ

માથુ, છાતી અને પેટ

માથુ

- ૧ જોપરીના હાડકા અને તેમા મગજ
- ૨ બે આંખો
- ૩ જડખાના ભાગો
- ૪ જડખાના ભાગોને બે એન્ટીની (Antennae) નિશાચળો
- ૫ બે મેક્ષીનરી પેલ્પ્સ (Maxillary palps) જડમાથુનો એન્ટીનીની અગની બાજુએ દરેક તરફ એક એક જડમાથુ છે

૬ મે જડમાનુજો વચ્ચે મધ્યમા એક પ્રોબોસિસ (Proboscis) એટલે ડખચળ હોય છે

પોપણને મટે રસ કે લોહી આ ડખચળથી ચૂસીને જ લે છે છાતી

છાતીની ત્રણ ટ્રીઓ છે બધી ટ્રીઓમા પીંડના ભાગ તરફ ટર્ગા અને પેટના ભાગ તરફ સ્ટર્ના હોય છે તે બન્ને કડીઓ જોડાય છે ત્યાં બાજુએ ચામડીની પાતળી પટ્ટી આવેલી હોય છે અને સિટગમાથી શ્વાસ લેવાની નળીઓ (Tracheæ) શરીરની અંદર જાય છે

૧ પહેલી કડીનો ભાગ

પીંડ તરફ ટર્ગા તરફ ખાલી પેટ તરફ એટલે સ્ટર્ના તરફ આગળના બે પગો લાગેલા હોય છે અર્થાત્ આ કડી—પહેલી ટ્રી—ને બે પગ લાગેલા છે

૨ બીજી ટ્રીનો ભાગ

પીંડ તરફ બે પાખો પેટ તરફ બીજા બે પગની જોડ

૩ ત્રીજી કડીનો ભાગ

પીંડ તરફ મે હોલ્ટર્સ (Halters)—એસણીઓ—એક જમણે અને એક ડામે પેટ તરફ ત્રીજા પગની જોડ

પેટ

પેટની આઠ ટ્રીઓ છે વધામા દમ ટ્રીઓ હોય છે નરમા પેટના પાછળના ભાગે છે.૫ પાસે મે ક્લાર્પસ (Claspers) હોય છે તેને ગોનાપોફાઇસીસ (Gonapophyses) કહે છે માદામા તે જ જગ્યાએ બે નાની કોચળીઓ હોય છે તેનાથી તે ધડા મૂકે છે. માટે તેને ઓવિપોઝિટર્સ (Ovipositors) કહે છે અદરના અવયવો અને કાર્યપદ્ધતિઓ

૧ પાચનક્રિયાપદ્ધતિ

મોથી શુભ મુધી અતનનિદા બગડા તરફ પથગયેલી છે તેના આમગના વિભાગમા મો, ગણ અને અતનનિદા આવેલા છે મોમા

લાળગ્રંથિઓ (Salivary glands) હોય છે અને ત્યાં ગળાનો માસનો ચાપો (Pharynx) ફેરીફસ આવેલો છે. ડખશૂળની નળી મોઝા આવી ગળામા પડે છે. ત્યાં સેલિવરી ગ્લેન્ડ્સની નળીઓ તેમા ખૂલે છે. જ્યારે ગળાનો માસનો ચાપો ફેરીફસ (Pharynx), મકા-ચાય છે, ત્યારે તેમાની લાળ ડખશૂળની નળીમા જાય છે, એટલે મચ્છર ડખ દે, ત્યારે તે લાગનો ચેપ મનુષ્ય કે પ્રાણીશરીરમા લાગે છે, કાગલ કે તેમા દર્દના જતુઓ હોય છે ફેરીફસ ઢીલુ પડે, પ્રસાર થાય ત્યારે ડખશૂળની નળીમાથી પ્રાણી કે મનુષ્યનું લોહી નીચે ગળામા સુસાઈને આવે છે અને અન્નનલિકામા થઈ પેટમા તે જાય છે.

ખીજો વિભાગ પહેલો હોય છે તે હોજરી (Stomach) ઢહેવાય છે તેમા આવેલા લોહી કે ફળ કે વનસ્પતિના રસો પચીને તેનો પોષક પદાર્થ થઈ નાની નાની નળીઓ વાટે શોષાઈ શરીરમાના અતરૂઅવકાશ એટલે સીલોમ (Coelom)મા ચાલ્યા જાય છે.

દર્દના જતુઓ પછુ ડખ માર્યા પછી લોહીમા હોય છે તે તેની આથે હોજરીમા આવે છે ત્યાં તેમનું નવસર્જન થઈ મોટી સંખ્યા થાય છે, એટલે હોજરીની દીવાલ વીધી, પેટાળ ભાગમા થઈ, આગળ મોઝા આવેલી લાળગ્રંથિઓમા તે જતુઓ મોટા પ્રમાણમા જન્મને વસે છે લાળગ્રંથિઓની બધી લાળ દર્દના જતુઓથી ભરેલી હોય છે એટલે જ્યારે તે ડખ દે છે, ત્યારે લાળ ડખશૂળમાથી પ્રાણી કે મનુષ્યના શરીરમા ડખમાથી જાય છે અને તેથી દર્દ ઉત્પન્ન થાય છે.

હોજરીમા આવેલો ખોગડ પ્રવાહી ગમ જેત્રો જ હોનાથી, મચ્છરને વદા માફક અન્નકોષમા ક્રોપ અને જિઝાર્ડ હોતા નથી ત્રીજા ભાગમા મળ બને છે તે કાલનમાથી ધકેવાઈ પાછળ રેક્ટમમા જાય છે અને ત્યાંથી ચુદાવાટે બહાર નીકળી જાય છે.



## ૨ પ્રવાહી મળવિસર્જન

હોઝરી અને આંતરડાંના જોડાણ પાસે પાચ મેદુપીધિયન ટ્યૂબ્સ (નળીઓ) આવેલી છે તે લાંબા વાળ પેઠે સીલોમમા પડેલી છે. સીલોમમા બનતો પ્રવાહી મળ શોષાઈને તેમા આવે છે તે મેદુપીધિયન નળીઓના મો કાલનમા ખૂલે છે ત્યાં તેમાં પડે છે. પછી સ્થૂળ મળ સાથે શુદ્ધિ પાટે તે બહાર નીકળી જાય છે

રેસપાઇરેટરી, ગ્રન્ડ્યુલેટરી અને નર્વસ સીસ્ટમ વદા પ્રમાણે જ છે

## નવસર્જન

## અવયવો અને પદ્ધતિ

નગ્મા બે રેપ્રોડ્યુક્ટીવ શરીરના પાછળના ભાગમા જમણે ડાબે હોય છે દરેકમાથી વાસ ડીફરન્સ (Vas-deferens) નામની એક નળી પાછળ જાય છે તે નળીની બાજુએ જગ પહોળી કાચળી હોય છે, તેને સેમિનલ વેસિકલ (Seminal Vesicle) રેપ્રો-આશન કહેવામા આવે છે તે વાસ ડીફરન્સની નળીમા ખૂલે છે બન્ને વાગની નળીઓ આગળ લગાઈ બેગી થઈ જઈ એક નળી બને છે તેને ઇજેક્ટુરેટરી ડક્ટ (Ejaculatory duct) એટલે બહિર્ગામી નલિયા કહેવામા આવે છે આ નળી શુદ્ધિ પાછળના ભાગમા એક માસવ ઇંદ્રિમા જાય છે, અને તેમાથી પાતળી નળી પેઠે આગળ લગાઈ તે પીનિસ (Penis) ઇંદ્રિને છેડે ખૂલે છે. છેવટના આ છિદ્રને ઇંદ્રિના મોં તરીકે ઓળખવામા આવે છે. તેની બે બાજુએ બે ગોનાપોફિસીસ (Gonapophyses) નામના આકાશ જેવા ભાગ હોય છે આ આકાશઓથી મલોગ વખતે તે માદાને પકડી રાખે છે.

માદામા ત્રિકોણ પાખ જેવી બે ઓવરિયો (Ovaries) પેટના પાછળના ભાગમા આવેલી છે તેમાં લગભગ નળીઓ હોય છે, જેમા ઘણા બધા બને છે. દરેક ઓવરિય (Ovary)માથી એક એક ઓવિડક્ટ પાછળના ભાગે જાય છે. થોડે લગાઈ તે બન્ને મળી જઈ એક પહોળી નળી જેવો ભાગ બનાવે છે. તેને યુટરસ (Uterus) ગર્ભાશય તરીકે

ઝેળખવામા આવે છે ગર્ભાશયમાથી તે નળી જરા નાની થઇ આગળ લગાઇ ગુદાના આગળના ભાગમા ખૂલે છે આ નળીને યોનિ (Vagina) તરીકે ઝેળખવામા આવે છે ગર્ભાશયના નીચેના ભાગમા સ્પર્મેથેકા (Spermetheca) રેતસંગ્રહસ્થાનની બે કાચળીઓનું મો તથા મિમેન્ટ ગેન્ડની નલિકા ખૂલે છે એનો-શીલીસમાં એક સ્પર્મેથેકા હોય છે, અને ક્યુલેક્સમા બે હોય છે

નર માત્ર સભોગક્રિયા બિડતા બિડતા કરે છે એ એનું ખાસ લક્ષણ છે (Copulate when they are on their wings) સભોગ પછી રેતજીવો ભેગા થઇ સ્પર્મેથેકામા પડ્યા રહે છે ત્યારે ગર્ભાશયમા અડનાદક નળી(Oviduct)માથી અડો આવે છે ત્યારે તે અડોને રેતજીવો રેતસંગ્રહસ્થાનમાથી આવી મળે છે દરેક અડને એક રેતજીવ મળી અડ રચે છે આ ગર્ભની આસપાસ સીમેન્ટ ગ્લેન્ડ (Cement gland)માથી ચીકણો ચૂનાનો ગ્રસ આવી ફગી વળે છે, અને ગર્ભ ઉપર આછું આવરણ રચાય છે. એનોશીલીસના ઈડા છૂટા રહે છે, અને ક્યુલેક્સના ઈડા એકબીજા સાથે જોડાઇ તરાપા જેવો આકાર કરે છે યોનિની બાજુએ ગોના પોષ્ટાઈસીમની જગ્યાએ બે કાચળીઓ-ઓવિપોઝિટર્સ—Ovipositors હોય છે તેનાથી તે ઈડા પાણીમા કે બેજવાળી જમીન ઉપર મૂકે છે પાણીમા કે બેજથી ઈડા ઉપરનું પડ નરમ થઇ જઇ તેમાથી લાર્વા (Larva) નીકળે છે લાર્વા એટલે ક્રમળ

### મચ્છરોના ઈડાની પરખ

એનોશીલાઈન અને ક્યુલીસાઈન મચ્છરોની ઉત્પત્તિ સંબંધી આપણને જ્ઞાન હોય તો તેના ઈડાને અને તેમને પરખી કાઢી તેમની વસ્તી વધતી અટકાવવાનો ઇલાજ કરી શકાય તથા તેનો નાશ પણ કરી શકાય, માટે તેમના ઈડામાથી તેમનો નિકાલ થતો હોય, ત્યારે તેમને પરખી કાઢવા જોઇએ. એનોશીલીસ અને ક્યુલેક્સના ઈડા લાર્વા અને પ્યુપાના લક્ષણો નીચે મુજબ છે

આકૃતિ નં ૧૨

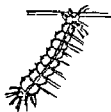
ક્યુલે કસ



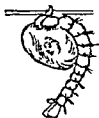
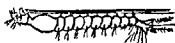
ઈંડા



એનોફીલીસ



લાવડા



પ્યુપા



ઈમેગો



મચ્છરના ઈંડાની સમજ અને કાયાપત્ર

## કચુવેક્સ

## એનોફીલીસ

## ૧ ઇંડાં

બધા બેગા મળી એક ત્રાપાળી  
માફક તરતા હોય છે.

## ૧ ઇંડાં

હટા હટા મૂકવામા આવે છે.  
ઈંડાની બાજુએ ફોટાટ—તરવાનું  
સાધન હોય છે.

## ૨ લાર્વા

પાણીમા ઈંડા જિતરી ખોરાક  
મેળવે છે. પછી પાણીમા લટકી  
રહે છે.

## ૨ લાર્વા

પાણીની સપાટી નેડે તરતા  
હોય છે. અને હવા તથા ખોરાક  
મેળવે છે.

## ૩ યુવા

મોથી પાણીની સપાટીને વળગી  
રહી શરીર સીધું ઊંડુ ઉતારી  
રાખે છે.

## ૩ યુવા

મો આગળથી પાણીની સપાટીને  
વળગી રહી છાતી અને શરીરને  
ગોળ વોંછીના આકારા નેડું  
બનાવે છે.

## ૪ ઇમેગો

કચુવેક્સ જ્યાં બેસે છે ત્યાંની  
સપાટીને તેનું શરીર સમાવતર  
રહે છે.

## ૪ ઇમેગો

એનોફીલીસ જ્યાં બેસે છે, ત્યાંની  
સપાટી સાથે તેના શરીરનો ડાણુ  
થાય છે.

## જીવનક્રમ-Life History

ઇંડું : ઇંડાં પાણીમા મૂક્યા પછી માદા તેની મંબાળ લેતી નથી.  
ઈંડાં પાણીથી પવળી જઈ કુમાઈ, તેના ઉપરનું પડ પોચું થાય છે  
અને તૂટે છે, એટલે તેમાંથી એક નાનો કીડો નીકળે છે, તેને લાર્વા  
( ધવળ ) કહે છે.

લાર્વા : લાર્વા પાણીમાં તરતો તરતો પોતાનો ખોરાક લઈ  
પુષ્ટ થાય છે. ધીમેધીમે તેનું ૩૫ બદલાઈ જઈ તેને એક માયું  
દેખાય છે. શરીર ઉપર આછા આછા વાળ હોય છે. માથા ઉપર  
બે ડાણાવાળી નળીઓ હોય છે, તેને સાઈફોન્સ ( Syphons ) કહે

છે તેનું પેટ ગોળ હોય છે આ પ્રમાણે ધ્રુવજનનું રૂપ બદલાય ત્યારે તેને પ્યુપા (Pupa) કહે છે,

**પ્યુપા:—**વાળરાળુ શરીર, ગોળ પેટ અને માથુ તેને મળ્યા પછી પોષણ અને હવાથી પ્યુપા પોતાનો વિકાસ કરતો જાય છે કેટલોક વખત આરામમા રહ્યા પછી તેમાંથી જ પૂરા ખીલેલા મચ્છર જેવો તેના શરીરનો ઘાટ ગ્યાય છે.

**ઇમેગો (Imago)** પ્યુપામાંથી મચ્છરનો પૂરા ઘાટ રચાય ત્યારે તેને ઇમેગો કહેવામા આવે છે એનોશીલીમ મચ્છરો પ્રાણીઓનું લોહી ચૂસી પોતાનું પોષણ કરે છે તેમ કરતા તેમની લાળગ્રચિઓમા ભરેલા મેલેરિયાના જીતુઓ ડંખશૂળથી ડંખ દેતી વખતે મૂકે છે અને પછી પ્રાણીનું લોહી ચૂસે છે મેલેરિયાના જીતુઓ મુખ્યત્વે એનોશીલીસની માદાઓમા જ, પોષાર્ધ સર્ગર્ધ મોટા થાય છે, એટલે માદાઓના ડંખથી જ મેલેરિયાનો રોગ ફેલાય છે ક્યુલેક્સ મચ્છરો પણ ડંખ મારી તેમની લાળગ્રચિઓમા ભરેલા જીતુઓ પ્રાણીશરીરમા મૂકી દઈ ફેલાવે છે ક્યુલેક્સની જુદીજુદી ઉપગતિઓ તેમના ડંખથી પીળિયો તાવ (Yellow fever), હાડતોડિયો તાવ (Dangue-fever) અને હાથીપગો તાવ એલીફન્ટાઇસિસ (Elephantiasis fever) ફેલાવે છે

**મેલેરિયાના જીતુઓ**

(Plasmodium malaria)

પ્લેસ્મોડિયમ એટલે આદિ એકકોષી જીવ, રૂપોરોઓવાની એક જાત છે પ્લેસ્મોડિયમનો અર્થ એવો થાય છે કે ઘણા પ્રોટોઝોવા બેગા ચર્ધ એકખીજાને ચોટી જાય, તેમનું પ્રોટોપ્લાઝમ એકખીજામા ભળી જાય, અને તેમનો એક આકાર ચર્ધ તેમા જાડા ન્યુકલીઅમ અંદર રહે આ પ્લેસ્મોડિયમના ત્રણ પ્રકાર છે

૧. પ્લેસ્મોડિયમ વાઇવેક્સ (Plasmodium vivax) જેમાં અડનાલીમ કલાકે ફરી ફરીને તાવ આવે છે, તેને આતરિયો તાવ (Tertian fever) કહે છે
૨. પ્લેસ્મોડિયમ મેલેરિયા (Plasmodium malaria) જેમાં બોતર કલાકે ફરી ફરીને તાવ આવે છે (Quartan fever).
- ૩ પ્લેસ્મોડિયમ ફેલ્સિપેરમ (Plasmodium falciparum) રાજ અગર અનિયમિત આવનારો તાવ (Quotidian fever) અગર (Malignant Malarial fever).

આ ત્રણ જાતના મેલેરિયાના જીવુઓના ચેપ એનોફીલિસની માદાઓ મનુષ્યને ડંખ મારીને આપે છે તે માદાઓની લાળગ્રચિઓમા જે જાતના મેલેરિયાના જીવુઓ હોય તે જાતનો ચેપ તેની ડંખચળવાટે મનુષ્યના શરીરમા દાખલ થાય છે, અને તે ચેપની જાત પ્રમાણે તાવ આવે છે.

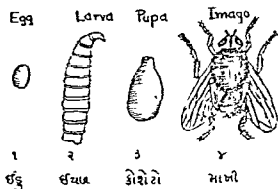
મેલેરિયાના જીવુઓ રાતા કણોના બૂખ્યા હોવાથી લોહીમાં દાખલ થયા પછી તેમા પેસી જાય છે ત્યા સ્થિર થઇ પોતાનો વિકાસ કરે છે, પછી ગોળ થઈ જાય છે, ત્યારે તેમા વચ્ચે જગ્યા થાય છે અને વોટીનો આકાર અને છે એટલે ન્યુક્લીઅસ વોટીની એક બાજુ એ દેખાય છે તેને સિગ્નેટ ફોર્મ (Signet form) કહે છે. ત્યાર પછી ન્યુક્લીઅસના કટકા થઇ જાય છે, અને તેમના ઉપર પ્રોટોપ્લાઝમ ફરી વળે છે. તેને ડોટર સેલ્સ (Daughter cells) કહે છે. આ ડોટર સેલ્સને સ્કાઇઝોન્ટ્સ (Schizonts) અગર મીરોઝોઈટ્સ (Merozoites) કહે છે આ સ્કાઇઝોન્ટ્સ લગભગ દેખાય છે. તે પછીથી વીસ હોય છે, અને રાતા કણમા નથી સમાતા ત્યારે રાતુ કણ તૂટી જાય છે, એટલે લોહીના પ્રવાહમા આવી ખીખ રાતા કણોમા પ્રવેશ કરે છે ફરીથી રાતા કણમાં તે જ પ્રમાણે પોષાઈ સ્કાઇઝોન્ટ્સ બને છે. રાતો કણ તૂટે છે ત્યારે તે લોહીમા આવે છે, અને રાતા કણમાં તે પાછા જાય છે. આ પ્રમાણે રાતા કણો તૂટવાથી તેમાંનું એ લોહીમા દાખલ થાય છે, અને તેનું પ્રમાણ જ્યારે વધે છે ત્યારે ટાઢ વાળને તાવ આવે છે.

## પ્રકરણ ૧૬ મું

### ઘરમાખી-The House Fly

ઘરમાખી કીટપતંગની એ પાખાળી જાતની છે. ઘરમાખીને આપણા ખોગક અને આપણા જીવન માથે બહુ મંબધ છે તે પ્રાણી ગદુ હોવાથી આપણા ખોગકને બગાડે છે, એટલું જ નહિ, પરંતુ ગદવાડમાંથી દરોનો એક લઈ આવી ટાયફોઇડ, મગકા ઇત્યાદિ રોગચાળા ફેલાવે છે.

આકૃતિ નં. ૧૩



ઘરમાખી

મચ્છરની જેઠે તેને ડબચૂળ હોતી નથી તેમ જ જડબાશુળો પણ હોતી નથી, એટલે ડબ મારી તે લોહી ચૂસતી નથી પરંતુ ખોગકના પદાર્થમાથી ગમ ચૂસી લેવા માટે તેને જડબા પાસે મજબૂત હોમ હોય છે, તેના વતી તે ચામડી ઉપર ચયેલા ધાગ કે ગૂમડા ઉપર બેસી બચકુ ભરી રસી ચૂસે છે ત્યારે આપણને દર્દની લાગણી થાય છે

બીજા બધા અંગો લગભગ મચ્છર માફક હોય છે, મધી કાર્ય-પદ્ધતિઓ પણ લગભગ સરખી હોય છે

### ધરમાખીનું જીવન

ધરમાખીની વસ્તી ઠંડા તેમ જ ગરમ, બધા, પ્રદેશોમા હોય છે તેનું જીવન લાંબુ ન હોના છતાં થોડા વખતમા એ થોડે થોડે દિવસે ઝાઝા ઇંડા મૂકી બરોળી વસ્તી કરી જાય છે કાચાપવટથી તેનું સંપૂર્ણ શરીર રચાયા પછી ચાગ જ દિવસમા તે ઇંડા મૂકવાનું શરૂ કરે છે થોડે થોડે દિવસે સવાસોથી પાચસો ઇંડાં મૂકે છે આ બધા ઇંડા છાણુ, નિશા, જાજરના ગદવાડ છત્યાદિ જેવી ચઢી જગનામા મૂકે છે આ પ્રમાણે ઝપાટાબધ ખૂન ઇંડા મૂક્યા પછી તે ટૂંક વખતમા મૃત્યુ પામે છે તેનું આયુષ આશરે એક મહિનાનું હોય છે

૧. ઇંડુ મૂક્યા પછી ચોવીસ કલાકમા ફૂટી તેમાથી ઇયળ (Larva) નીકળે છે
૨. આ લાર્વા-ઇયળ-આઠ દિવસ સુધી નાના કીડાના રૂપમા તે ગદવાડમા રહી, ગવાડો ખાઈ જીવે છે અને આઠ દિવસમા પ્યુપા (Pupa) બને છે
૩. પ્યુપા તરીકે તે બાગ કીડીઓનું બનેલું હોય તેવું, જરા મોટા કીડા જેવું દેખાય છે તે પદ્ધતિ દિવસ સુધી તેના શરીર ઉપર ગચાયેલા એ. ખોખામા ગહે છે ને પદ્ધતિ દિવસ સુધી આરામમા પડી રહે છે. તે દરમ્યાન તેને માખીના તમામ અંગો અને અવયવો આવી તેના સંપૂર્ણ વિકાસ થાય છે, એટલે તે



મપૂર્ણ માખી ઇમેગો (Imago) તરીકે તે જોખામાથી જડી બહાર આવી જાય છે

આ પ્રમાણે ત્રણ અન્નાડિયામા તેની કાયાપલટ ચર્ષ ઇડામાથી ઇમેગો—મપૂર્ણ—માખી બની જાય છે અને ચાર દિવસ પછી તે તે પણ નવસર્જન રી ઇડા મૂકના માડે છે

માખી અને દર્દી

મચ્છરથી મેલેરિયા હત્યાદિ રોગ થાય છે છતાં માખી તેના કરતાં પણ વધારે રોગચાળા ફેલાવે છે આ રીતે માખી આપણા આરોગ્યને નુકસાન કરનાર પ્રાણી છે તે કોયેરા ટાપફોઈડ અને ક્ષય જેવા ભયંકર અને જીવલેશુ દર્દો જનમમાનમા ફેલાવી મૃત્યુનુ પ્રમાણુ વધારી મૂકે છે માખીની આતો જ એની ગદી છે કે તેથી જરૂર દર્દો ફેલાય. તેને જોગાની બા બૂખ હોય છે સારા ગળ્યા ખોરાક ઉપરાત ઝાડા, પેશાબ પરુ લોહી ઝત્યાદિ ગદવાડ પણ તેનો ખોરાક જ છે આથી મમજી શકાશે કે આના ગદનાડ ઉપર ખેસી ખોરાક ખાઈ આવે અને આપણા જોગક પર ખેસે ત્યારે જરૂર તે ગદવાડમા રહેવા એપ આપણા જોગાને લાગે

દર્દના જતુઓ નીચેની ત્રણ રીતે આપણા જોગકમા માખી-જોથી દાખન થાય છે

૧ માખી ગદનાડ પર ખેસે ત્યારે તેના પગને ગદખીમા રહેલા અનેક જતુઓ ચોળી જાય એવી તેના પગની ગચના છે તેના પગ ઉપર લગભગ છત્રીસ કનાક તે જતુઓ સહીસલામત રહી જીવી શકે છે. આપણા જોગક ઉપર ખેસે ત્યારે તેના તે ચેપવાળા પગથી આપણા જોગકમા ચેપ લાગે છે

૨ માખી પોતાનો મળ આપણા ખોરાકમા નાખે છે માખીના પેટમા ગદવાડમાથી જોગા- સાથે ગયેલા જતુઓ તેના મળમા હોવાથી આપણા ખોરાકમા દર્દના જતુઓ આવે છે. આ

- જનુઓ અરાઠ દિવસ સુધી દર્દ ઉત્પન્ન કરી શકે છે
- ૩ માખી પોતાના જોરાકની ઊલ્લી કરે છે તેમા પણ એથી રોગના જનુઓ હોય છે તેથી આપણો જોરાક તે જનુઓથી દૂષિત થાય છે આઠ દિવસ સુધીમા આ જનુઓ દર્દ ઉત્પન્ન કરી શકે છે કાચ અને આયનાની સપાળી ઉપર ઝીણા ઝીણા ઘોળા રંગના કણ દેખાય છે તે માખીની ઊલ્લીના જ હોય છે

આ પ્રમાણે સમગ્રશે કે આ નજીવુ દેખાતુ પ્રાણી આપણા સમાજમા મનેરા ટાયફોઇડ, ઝાડા મગડા ક્ષય ઇત્યાદિ દરદોના દુષ્કાર અને મૃત્યુની લઢાણી કરે છે તેની ઉત્પત્તિને અટકાવરી અને તેનાથી લાગતા એપ સામે ઉપાયો લેવા એ આપણો ખામ ફરજ છે તે મદકીનુ પ્રણી છે એટલે જ્યાં સ્વચ્છતા ને સુવડતા દરો ત્યાં તે નહિ જ દેખાય

## પ્રકરણ ૧૭ મું

### ચાંચડ-The Flea

કીટપતંગની જાતોમાં ચાંચડ (Flea)ની જાત મનુષ્ય અને ઉદરમાં પ્લેગના રોગ ફેલાવવા માટે પ્રસિદ્ધ થયેલી છે તેની ઘણી જાતો છે

૧ મનુષ્યશરીર પર બેસતા ચાંચડ

પ્યુએક્સ નરિટન (Pulex irritans) મનુષ્યના લોહીનું શોષીન હોય છે. તે મનુષ્ય સિવાય બીજા પ્રાણી પર બેસતું નથી

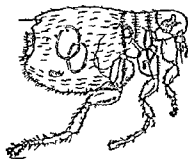
૨ કૂતરાના ચાંચડ

કીનોફીફેલમ કેનિસ (Ctenocephalus canis) આ ચાંચડોને કૂતરા પર બેસી તેનું લોહી પીવા ન મળે તો મનુષ્યશરીર, મિલાડ, ઉદર ઇત્યાદિના શરીર પર બેસી તેમનું લોહી પીએ છે

૩ ઉદરના ચાંચડ

આકૃતિ નં ૧૪

પ્લેગનો ચાંચડ



Xenopsylla Cheopis

કીનોપ્સીફેલા ચીનોસિમ

(Xenopsylla cheopis)

આ ચાંચડ હિંદુસ્થાનના ઉદરના

પર બેસે છે યુરોપના ઉદરના

ચાંચડ જુદી જાતના હોય છે

કદ તથા આકાર

ચાંચડ બહુ નાનો મેલ છે,

છતાં વળ, મજબૂત અને માણસી

તે ઘણે જગ્યાએ આગે છે

તેના ચર્મ નું અધારણ દે

મળતું દેખા જાય તેમાં

અપનાવ હોય છે,

તે સાદા કચ્છર રંગના કે કાળા રંગના હોય છે. તે બે પાંખગા કીટપતંગની જાતના હોવા છતાં તેમને પાંખ હોતી નથી, અને હોય તો તે નામની જ હોય છે એટલે તે દૂર બીડી શકતા નથી. તે એક ઠેકાણેથી બીજે ઠેકાણે ફૂંકે મારીને પડે છે અને લાગ્યે જ એકાદ ફટ કરતાં બીજે જાય છે. તેમને ડંખશૂળ (Proboscis) હોય છે અને જડખાશૂળો નાના દાતરડાના આકારની હોય છે. આંખો પણ નાની અને ઝીણી હોય છે. માથા અને પીઠ પર વાળ નથી હોતા, પણ છેડે જાડા વાળ હોય છે. અંદરની ક્રિયાપદ્ધતિઓ વદા અને માખી જેવી હોય છે. તેની લાળ-અંધિઓમાં કેઈ પ્રકારના જંતુઓ હોતા નથી. પ્લેગથી પિડાતા પ્રાણી પર તે લોહી ચૂસવા બેસે છે ત્યારે પરભાર્યું તે લોહી ડંખશૂળમાં થઈ ઇસોફેસમાંથી હોજરીમાં જાય છે. ઉંદરના ચાંચડોની હોજરીમાં પ્લેગના જંતુઓનું નવસર્જન થાય છે. આ ચાંચડો અંધારામાં રહે છે. તેમને અજવાળું ગમતું નથી.

દ્વિદુસ્થાનમાં પ્લેગ ફેલાવવા માટે મુખ્યત્વે દ્વિદુસ્થાનના ચાંચડ ક્ષીનોપસીદલા ચીપોસિસ જ જવાબદાર હોય છે. પહેલાં આ ચાંચડો ઉંદરમાં પ્લેગ ફેલાવે છે, અને તે વિસ્તારમાં જ્યારે ઉંદરોનો નાશ થઈ જાય છે અને ચાંચડો જૂબે મરે છે, ત્યારે મનુષ્યશરીર પર બેસી ડંખ મારી તેનું લોહી પીએ છે. તે વખતે (૧) તેની હોજરીમાં રહેલાં પ્લેગનાં જંતુઓ બે તે બિલટી કરે તો ડંખશૂળમાં થઈ મનુષ્ય-જખમમાં જઈ તેને પ્લેગનો ચેપ આપે. (૨) અગર તેણે બિલટી કે ઝાડા કરેલા હોય તેનાથી તેનું શરીર ખરડાયેલું હોય તેમાં અવશ્ય પ્લેગના જંતુઓ હોય છે, તે મનુષ્યને ડંખશૂળનો ધા કરે ત્યારે તે ધામાં જાય, તોપણ તેને પ્લેગ થાય છે. (૩) આ ગંદું પ્રાણી કપડાં, બેડા ઇત્યાદિ પહેરવાની વસ્તુઓમાં ભરાઈ રહ્યું હોય છે. તેથી તેના શરીર ઉપરનાં બિલટી, અને ઝાડામાં રહેલા અનેક પ્લેગના જંતુઓથી તે વસ્તુઓ દૂષિત થાય છે. આ વસ્તુઓનો ઉપયોગ કરતાં ચામડી ઉપર ધા, ધારું કે ચીરો હોય અગર આંખ, નાક કે મોંની અંદરની ચામડીના

સંપર્કમાં તે વસ્તુ ઉપરનો ચોપ આવે, તોપણ પ્લેગ થવાનો સંભવ રહે છે.

ઘરવખરીની વસ્તુઓ જેવા કે શેતરજી, ગાદલા, છત્રીઓ, જોડા ઇત્યાદિમાં તે ભરાઈ રહે છે તેવી વસ્તુઓ ઘણીવાર મુસાફરીમાં લઈ જવામાં આવે છે, ત્યારે અકસ્માત મુસાફરીમાં તે દૂષિત વસ્તુઓના સસર્ગથી પ્લેગના કેસો થતા લાગે છે. વળી એવી વસ્તુઓમાં એમી તે નવસર્જન કરી તે પોતાની વસ્તી વધારે છે, અને જો તેવામાં નવી જગ્યાએ ઉદ્દરોનો ખોરાક સારી રીતે મળી આવે તો તે નવા પ્રદેશમાં પણ ઓગળીને ન સમજાય તેવી રીતે પ્લેગ ફાટી નીકળે છે.

## પ્રકરણ ૧૮ મું

### ખરડાની કરોડવાળાં પ્રાણીઓ-Vertebrates

બહુકોષી પ્રાણીઓમાં બે મોટા વિભાગ પડી જાય છે પ્રથમનો વિભાગ ખરડાની કરોડવાળાં પ્રાણીઓનો છે અને તેમાં હાર્થક્રૂથી માડીને ઉત્તરાત્તર ઉન્નત થયેલા સમગ્રવે સુધીના બધા પ્રાણીઓ આવી જાય જે જેમકે કીડાઓ, સધિપગા, કીટપતંગ, ઇત્યાદિ ત્યાર પછી બીજો વિભાગ ખરડાની કરોડવાળાં પ્રાણીઓનો શરૂ થાય છે. આ બે વર્ગની વચ્ચે સંવિદ્યે અમુક પ્રાણી આવેલા છે જેમાં માચી ખરડાની કરોડ નથી હોતી, પરંતુ તે પ્રાણીનું શરીર મીઠા આકારમાં રહે તેટલા માટે ખરડાની કરોડની જગ્યાએ તેને નર્ટિલેજ જેવા જડા પદાર્થનો દડ હોય છે તેમને પીંદડડી (chordates) કહેવામાં આવે છે આના ઘણા પ્રાણીઓમાં આ દડ જીવનપર્યંત રહે છે, અને તેમાંની કેટલીક જાતોમાં જન્મ વખત તે દડ હોય છે, પરંતુ ધીમે ધીમે તે દડની જગ્યાએ અગ્રિયના મપ્પુડાઓવાળી ખરડાની કરોડની રચના ચર્મ જાય છે એટલે ડગલડડી પ્રાણીઓના બે વિભાગ પડે છે. પ્રક્રમી ખરડાની કરોડવાળાં (Provertebrates), અને ખરડાની કરોડવાળાં ઉત્તરત્તમમાં ત્યાંપછી પ્રાણીને જન્મથી જ ખરડાની કરોડ હોય તેવી આ જાત આવે છે તે જાતોમાં પહેલી જાત માછલાની છે, અને ત્યારપછી ઉત્તરત્તમ પ્રમાણે બીજી આ જાતો આવે છે આ પાંચેના ક્રમ નીચે પ્રમાણે છે

- ૧ માછલા-Fishes, જળચર-Aquatic
- ૨ જળ અને સ્થળચર પ્રાણી-Amphibia દેડકા
- ૩ સાપ-Reptiles
- ૪ પક્ષીઓ-Birds-Aves

૫ આચળવાળા પ્રાણીઓ. મસલુ, ઉંદર વાદરો, ચોટા, ગાય ઇત્યાદિ, મનુષ્ય સુદ્ધ

આ પ્રમાણે ખરડાની કરોડવાળા પ્રાણીઓમા પાછો એક જુદો વિભાગ પડે છે, જેને આચળવાળા પ્રાણીઓ (Mammals) કહેવામા આવે છે આચળવાળા પ્રાણીમા માથી વધારે ઉત્કૃષ્ટ થયેલી તત્ત્વ મનુષ્યની (Homo sapiens) છે

જળ અને સ્થળચર પ્રાણીનો વિભાગ (Amphibia), શુદ્ધ જળચર માછલા પાણીમા શ્વસનક્રિયા કરનારા અને ટેકમા તથા હાથપગવાળા બહાર દુનિ ખાઈ જીવનારા, માપ, પક્ષીઓ, આચળવાળા પ્રાણીઓ ઇત્યાદિ વચ્ચે ઝડીરૂપે આવેલો છે તેનામા માછલાની જીવનક્રિયાની પદ્ધતિ પણ ઘણે અંશે હવાત હોવાથી માછલાને ગળે જળ અને સ્થળચર પ્રાણી દેડકાનું આપણે નિરીક્ષણ કરીશું તો માવશે

એમ્ફિબિયા (Amphibia) જળ અને સ્થળચર પ્રાણી

જળ અને સ્થળચર પ્રાણી નેમની જીવનની શરૂઆતની સ્થિતિ લાર્વલ (Larval) સ્ટેજમા એટલે તેનો જન્મ પછી દેડકાના રૂપમા સંપૂર્ણ વિકાસ થાય ત્યાસુધી પાણીમા જ રહે છે, અને તે સ્થિતિમા તેને ટેડપોલ (Tadpole) કહેવામા આવે છે ટેડપોલના શરીરનું પરિવર્તન દેડકાના રૂપમા થઈ જાય ત્યારપછી તે જમીન ઉપર વસે છે.

ખરડાની કરોડવાળા પ્રાણીના કેટલાક લક્ષણો પ્રથમ જળ-સ્થળચર પ્રાણી (Amphibia)મા દેખાય છે, જેવા કે—

- ૧ જમીન ઉપર વસવાનો શરૂઆત
- ૨ ચોપગાની શરૂઆત

૮. હાથપમની પાચ આંગળીઓની શરૂઆત
- ૪ ગ્રાણી જીવનમાં કંઠની શરૂઆત (કંઠમાંથી સૂર નીકળવો)  
એન્ડ્રિયિયા જળસ્થળચરનાં વિશિષ્ટલક્ષણો।
- ૧ મુવાળી બીની ચામડો પીછા, વાળ કે ખપોટા ચામડો પર  
હોતા નથી
- ૨ બાળપણમાં પાણીમાં શ્વાસ લેવાનું અને રહેવાનું, મોટા  
થયે બહારની હવા લેવાનું, જમીન પર રહેવાનું
- ૩ દેડમના બચ્ચા ટેડપોલ (Tadpole) માછલા માફક જ  
પાણીમાં હતા લે છે



છે, પરંતુ મુળાઈ અને આ તરફ રાના ટિગ્રિના (*Rana tigrina*) નામના દેડકાઓ વધારે હોય છે. અહોના દેડકાઓની સરખામણીમાં તેનું ૩૬ વધારે મોટું ગણી શકાય.

### સ્થળ

પાણીના ખાખોચિયાંમાં, હવડ પાણીમાં અને તળાવ ખાખોચિયાંના કિનારા ઉપર દેડકા નજરે પડે છે તેના ખમ્બાં ટેડપોલ પાણીમાં જ રહે છે તે મોટાં થયે સંપૂર્ણ દેડકાનું રૂપ પ્રાપ્ત કરે છે, ત્યારે પાણીને કિનારે કિનારે જમીન ઉપર રહે છે.

### સામાન્ય લક્ષણો.

ટેડપોલ વનસ્પતિનો આધાર કરે છે, એટલે તેનું મોં ખૂસા પછી પાણીમાં તરતા વેલા, અને સૂક્ષ્મ જિજેલી વનસ્પતિ તે ખાય છે. દેડકા માસાદારો છે આગપાસ ભમતા નાના નાના જીવજતુઓ તે ખાય છે. જ્યારે બહુ ઠંડી પડે કે ખૂબ હવાના ઝાપટા લાગે ત્યારે જમીનમાં ખાડા કરી એકબીજા જોડે બરાબ રહી મરેલા માફક તે પડ્યા રહે છે. મંળેગો અનુકૂળ થતા, વરસાદનું પાણી આવતા, તળાવ ખાખોચિયાં બરાતા, પાછા સ્ફૂર્તિમાં આવી જાય છે અને જીવતાં યર્ષ ગયેલાં જણાય છે.

### બહારનો દેખાવ :

તેના શરીરનો આગળનો અડધો ભાગ કાંઈક માછલીને મળતો આવે છે. તેને પેટ નીચે આગળ બે નાના પગ હોય છે. પાછલા ભાગમાં લાંબા છતાં સાધામાથી ટૂંટિયુ વળી ત્રેવડાઈ જઈ નાના યર્ષ જાય તેવા પગ હોય છે તેનું ડોકું અને ધડ ગરદન વગર મંધાયેલા હોય છે એટલે ધડ ઉપર ડોકું ફરી ચઢતું નથી. તેની ચામડીનો રંગ મેલો કાથો લીલી ઝાંચવાળો હોય છે, અને તેમાં ના નાના ધોળા ચાઠાં હોય છે ચામડી સુવાળી અને બીની હોય છે. તેના માથાની આગળ અને ઉપરના ભાગમાં નાકના બે કાણાં, બે આંખો અને કાનના જમણા ડાળા બે કાણા હોય છે. તેની

ନାମ ପ୍ରକାଶ

ପ୍ରାକୃତିକ ପଦାର୍ଥ (Karnataka) ପ୍ରାକୃତିକ  
ପ୍ରାକୃତିକ ପ୍ରାକୃତିକ ପ୍ରାକୃତିକ ପ୍ରାକୃତିକ  
ପ୍ରାକୃତିକ ପ୍ରାକୃତିକ ପ୍ରାକୃତିକ ପ୍ରାକୃତିକ

ପ୍ରାକୃତିକ

ପ୍ରାକୃତିକ

ପ୍ରାକୃତିକ

કરોડરજ્જુ મગજની પૂંછડી માફક નીચળી આવી પાછળના ભાગમાં જાય છે. બે હાડકાઓ વચ્ચે બાજુમાં ખાલી જગ્યા હોય છે, તેમાંથી કરોડરજ્જુ (Spinal cord) ના ગ્રાનતતુઓ જન્મે બાજુએ પસાર થાય છે. બરડાની કરોડને છેડે પાછળના ભાગમાં એક લાંબુ હાડકું પૂંછડી માફક સધાયેલું હોય છે, તેને યુરોસ્ટાઇલ (Urostyle) કહે છે.

## ૨. ઉપાંગો

(૧) આગળના ઉપાંગો

(૨) પાછળનાં ઉપાંગો

(૧) આગળનાં ભાગનાં ઉપાંગોમાં:

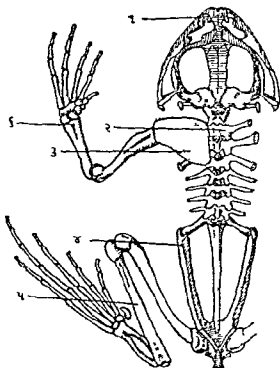
અ છાતીની ગોળ કાળી (Pectoral Girdle)—

છાતીના આગળના ભાગમાં વચ્ચેવચ્ચ સ્ટર્નમ (Sternum) નામનું હાડકું આગળથી પાછળ આવેલું છે. આગળના ભાગમાં કલેવિકલના બે હાડકાં જમણે પડખે આવેલા છે, અને તે સ્ટર્નમને તેમના અંદરના છેડેથી જોડાયેલા છે. કલેવિકલ (Clavicle) થી થોડે પાછળ કોરોકોઇડ (Coracoid) નામના બે હાડકાં આડા પથ-ગયેલા છે અને તેના અંદરના છેડા સ્ટર્નમને લાગેલા છે. બહારના છેડા ત્યાર પછી બાજુએ આવેલા સ્કેપ્યુલા (Scapula) નામના જમણા ડાબા બે હાડકાંને ચોટેલા છે. આ જન્મે હાડકાના જોડાણથી બાજુએ એક ગોળ વાટકી જેવો ખાડો બને છે. તેને ગ્લેનોઇડ કેવિટી (Glenoid cavity) કહેવામાં આવે છે. સ્કેપ્યુલા પછી પહોળી પાખ જેવું સુપ્રા સ્કેપ્યુલા (Supra Scapula) નામનું મોટું હાડકું જમણી ડાબી બાજુ પીઠ ઉપર પથરાયેલું છે. તે પીઠ ઉપર તથા બાજુએ લાંબની માફક આવેલું છે. આમ બધાં હાડકાં જોડાઈ ગોળ કડી માફક હાડકાની કાળી બને છે. આ કાળી પીઠ તરફ બરડાની કરોડ સાથે જોડાયેલી નથી. છાતી ઉપર તથા પીઠમાં આ કાળીની રચના એવી છે કે છાતીના ઢાંકણ તરીકે અને રક્તલુ માટે પામળીઓની જરૂર થડતી નથી.

## (૨) બરડાની કરોડ

ખોપરીની પાછળથી પીઠમા બરડાની કરોડ આવેલી છે. ગોળ કડીઓ જેવા એકબીજાની સંધાયેલા નવ હાડકા ખોપરીના પાછળના ભાગથી આવેલા છે તેની વચ્ચે ગોળ નળી હોય છે. તેમાથી

આકૃતિ નં ૧૬



દેહકાનું કલેવર

- ૧ મો અને ખોપરી  
૨ બરડાની કરોડ  
૩ પાતીની કાબી

- ૪ પેડુની કાબી  
૫ પાત ૧  
૬ હાથ ૧

કરોડરજ્જુ મગજની પૂંછડી માફક નીકળી આવી પાછળના ભાગમાં જાય છે એ હાડકાઓ વચ્ચે બાજુમાં ખાલી જગ્યા હોય છે, તેમાંથી કરોડરજ્જુ (Spinal cord) ના ગાંતતણુઓ નીકળે બાજુએ પસાર થાય છે બરડાની કરોડને છેડે પાછળના ભાગમાં એક લાંબુ હાડકું પૂંછડી માફક સધાયેલું હોય છે તેને યુરોસ્ટાઇલ (Urostyle) કહે છે

૧. ઉપાંગો

(૧) આગળના ઉપાંગો

(૨) પાછળના ઉપાંગો

(૧) આગળનાં ભાગના ઉપાંગોમાં

અ છાતીની ગોળ કાળી (Pectoral Girdle)—

છાતીના આગળના ભાગમાં વચ્ચેવચ્ચે સ્ટર્નમ (Sternum) નામનું હાડકું આગળથી પાછળ આવેલું છે આગળના ભાગમાં ક્લેવિકલના બે હાડકા જમણે પડખે આવેલા છે, અને તે સ્ટર્નમને તેમના અદરના છેડેથી જોડાયેલા છે. ક્લેવિકલ (Clavicle) થી થોડે પાછળ કોરોકોઇડ (Coracoid) નામના બે હાડકા આડા પથ-ગયેલા છે અને તેના અદરના છેડા સ્ટર્નમને લાગેલા છે. અદરના છેડા ત્યાં પછી બાજુએ આવેલા સ્કેપ્યુલા (Scapula) નામના જમણા ડાબા બે હાડકાને ચોટેલા છે આ બન્ને હાડકાના જોડાણથી બાજુએ એક ગોળ વાટકી જેવો ખાડો બને છે તેને ગ્લેનોઇડ કવિટી (Glenoid cavity) કહેવામાં આવે છે સ્કેપ્યુલા પછી પહોળી પાખ જેવું સુપ્રા સ્કેપ્યુલા (Supra Scapula) નામનું મોટું હાડકું જમણી ડાબી બાજુ પીઠ ઉપર પથરાયેલું છે. તે પીઠ ઉપર તથા બાજુએ ઢાલની માફક આવેલું છે. આમ બધા હાડકા જોડાઈ ગોળ કડી માફક હાડકાની કાળી બને છે. આ કાળી પીઠ તરફ બરડાની કરોડ સાથે જોડાયેલી તથા છાતી ઉપર તથા પીઠમાં આ કાળીની રચના એવી છે કે છાતીના ઢાંકણ તરીકે અને જ્ઞાણ માટે પાસણોએની જેમ પડતી રહે.

### માસલ પદ્ધતિ (Muscular System)

લેવર ઉપર માસના અનેક યાપા આવેલા છે આ માસના યાપાઓથી તેના શરીરનો ઘાટ મને છે તે શરીરને મજબૂત બનાવે છે હાડકાઓને લાગીને માસના યાપાઓ સક્રિય અને પ્રમાણ પામી તેના શરીરને અનેક રીતે ગતિ કરાવી શકે છે માધાઓને પણ તેમનાથી ગતિ મળે છે શરીરની મજબૂતાઈ અને રક્ષણ તેનાથી થાય છે

### પાચનક્રિયા પદ્ધતિ (Digestive System)

અર્થ

દરેક જીવત પ્રાણીના શરીરમાં દર પળે યતા કાર્યને લીધે અને શરીરથી થતી બહિઃનિવૃત્તિઓને લીધે શરીરના કોષો ધસાય છે અને કેટલાક નાશ પામે છે તે કાર્યમાં શક્તિનો વ્યય થાય છે આ પ્રમાણે શરીરમાં યતા ધમાગને પૂરવા અને કોષોને દુરસ્ત કરવા પોષણ લેવાની જરૂર પડે છે જુદાજુદા પ્રમારના જોરાખમાંથી પચનેન્દ્રિયના રસોથી પોષક પદાર્થો બની શરીરમાં તેમનું સોપણ થાય છે અને નમમાં હેલા પદાર્થો મળી તરીકે બહાર નીકળી જાય છે

પચનની આ ક્રિયા થવા માટે અન્નકોષ (Alimentary canal) અને પાચકગ્રંથોની પ્રથિઓ—જીવર અને પેન્ક્રિયાસ—કાર્ય કરે છે જોરાક મોથી લઈ તેને પચાવી બાકીના નમમાં પદાર્થો એટલે મળને ગુલાટે બહાર ફેંકી દેવા સુધીની એક સળગ નળી છે તેને અન્નકોષ કે એલિમેન્ટરી કેનાલ (Alimentary canal) કહેવામાં આવે છે

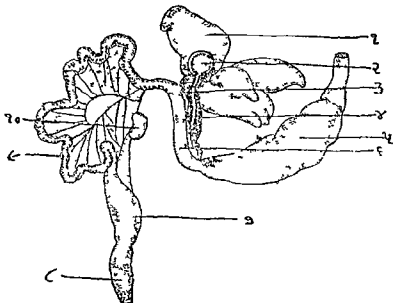
- ૧ મો શરીરને આગલે છેડે આવેલું છે તેનાથી જોરાખ લેવાય છે અને નીચે અન્નનલિમાં જતરે છે
- ૨ મો અંદરની બજોવ (Buccal cavity)  
જ ઉપલા જડખાના દાત,

વ પાછળની નહેરો, કાનના પડદા સુધીની,

ક નીચેનું જડણ;

દ જીભ-જડુ માસલ પડ છે આગળના ભાગમાં તે ચોટિલી છે  
અને પાછળના ભાગમાં તે છૂટી છે, એટલે પાછળથી તે વળી  
આગળ ઊઠણી મો બહાર આવે તેવી છે

આકૃતિ નં ૧૭



૩ ગ્લોટિસ (Glottis) યં અને હવાની નળીઓ માથે મધ્યધેરુ, બિંધે અને અંધ ચામ તેવું એક છિદ્ર છે જીભના પાછળના છેડા પછી તરત તે આવે છે તે બિંધે છે અને વસાય છે

૪ ફેરીફ્સ (Pharynx) ગળાનું મામલ જાડુ પડ તે શ્વાસ નેવામાં બહુ મદદ કરે છે અને ખોગક લેવા માટે ઇસોફેગમ (Oesophagus) અન્નનળી અને મોતી ખોલ સાથે મનુષ્ય ધરાવે છે

૫ ઇસોફેગમ (Oesophagus) અન્નનળી—ખોલકને મોતી બળે લમાથી ફેરીફ્સની મદદથી દોઝરીમાં નઈ જનારી માસન નળી

૬ હેજરી માસન કોથળી (Stomach) ઇસોફેગમના નીચલા છેડાથી ચાનું નાના આત ના સુધી આવેલી છે તે અઢી ઘંચ લાખી છે

૭ ડ્યુડોડીનમ (Duodenum) નાના આતગ્ગાનો પરેલો ભાગ

૮ ઇલિયમ (Ileum) નાના આતગ્ગાનો ખોલે ભાગ તરત પાછળનો અને નીચેનો છેડો મોટા આતગ્ગામાં જોડાય છે

૯ મોટા આતગ્ગાનો ભાગ અગર મગમગ્ગદ્ગદાન તે નીચે કલોએકા (Cloaca) નામના વિભાગમાં ખૂટે છે અને મવા ઘંચ જોડલો લાખો છે

૧૦ કલોએકા (Cloaca) મોટા આતગ્ગાના છેડા પહોળા બખોલ જેવો ભાગ તમા નીચેના અવયવોની નળીઓના છિદ્રો પડે છે (૧) એનસનું છિદ્ર મળદ્વાર

(૨) રુર્વાની નળીઓ (Renal ducts) નરપ્રાણીમાં પેસાબ અને રેતડવો આવે લઈ નોએમાં પડે છે આ નળીને યુરોજેનિટલ ડક્ટ (Urogenital duct) કહે છે નાનામાં કાકા પેમાન જ તેમાંથી નોએમાં આવે છે



- (૩) જનનેદ્રિયની નળીઓ (Genital ducts) આ નળીઓ વાટે માદાના ગર્ભાશયમાંથી ચાંડ કલોએકામાં આવી પડે છે.
- (૪) બ્લેડર (Bladder)-પેસાબની કાચળી—આ પેસાબની કાચળીમાં કલોએકામાંથી આવેલો પેસાબ ભેગો થાય છે, અને અમુક વખતે તેમાંથી બધો પેસાબ કલોએકામાં થઈને બહાર નીકળી જાય છે.

પાચકરસ ઝરતી શ્રંથિઓ તથા-અવયવો

## ૧. લીવર-યકૃત-(Liver)

આ અવયવ ત્રણ વિભાગવાળું છે. આ દરેક વિભાગને લોબ (Lobe) કહે છે. એટલે દેડકામાં લીવર ત્રણ લોબવાળું છે. તેમાં પિત્તની નળીઓ અને પિત્તની એક કાચળી છે. પિત્તની કાચળીને Gall Bladder કહે છે. લીવરમાં થતું પિત્ત આ નળીઓ વાટે પિત્તની કાચળીમાં જાય છે ગોલ બ્લેડરમાંથી એક નળી નીકળી ડ્યુઓડીનમ તરફ જાય છે, અને પેન્ક્રિયાસની નળી સાથે મળી જાય છે. તે નળીને કોમન બાઈલ ડક્ટ (Common Bile duct) પિત્તની સામાન્ય નળી કહે છે.

## ૨. પેન્ક્રિયાસ (Pancreas)—સ્વાદુ પિંડ

આ અવયવ એક લાંબી માંસલશ્રંથિ જેવું છે. તેનો રંગ ઘોળો ગુલાબી ઝાંયવાળો હોય છે. ડ્યુઓડીનમ અને હોજરી વચ્ચે આવેલું છે. તેમાંથી પાચકરસ ઝરી એક નળીવાટે બહાર જાય છે, અને પિત્તની કાચળીમાંથી આવતી પિત્તની સામાન્ય નળી સાથે મળી જાય છે. આ રીતે પિત્ત અને પેન્ક્રિયાસના પાચકરસો સાથે ભેગા થઈ એક સામાન્ય નળીવાટે ડ્યુઓડીનમમાં પડે છે. પેન્ક્રિયાસના રસોમાં બધા પ્રકારના ખોરાક પચાવવાની શક્તિ હોય છે. ઉપરાંત ખાંડને લીવરમાં ગ્લાયકોજન (Glycogen) તરીકે સંગ્રહ કરાવનાર ઈન્સ્યુલિન નોમતું તત્વ પણ તેમાં હોય છે.

## ૧. અજીઝ (Spleen)

ઘેરા લાલ રંગના પિંડા જેવી મોટી ગાંઠ મોટા આંતરડાની પાસે છે. તે ખોરાકની પાચનક્રિયામાં મદદ કરતી નથી.

## પાચનક્રિયા

દેડકાના મોંની બાજેલ બહુ મોટી હોય છે. ઉપરના જડખામાં જ દાંત હોય છે. નીચેના જડખામાં દાંત હોતા નથી. નીચેનું જડખું ખોરાક પકડવામાં જ તેને કામ આવે છે. ખોરાક તેને ચાવવાનો હોતો નથી. તેની જીભ ખોરાક પકડવા માટે પાછળથી વળીને બહાર નીકળે છે. તેના ઉપર તાળવામાંથી ઝરતો ચીકણો પદાર્થ ચોંટીલો હોય છે, જેને લીધે કીડા નાના જીવો ઇત્યાદિ જીભ પર ચોંટી જાય છે. પછી તે જીભ પાછી મોંમાં લઈ ગળામાંથી નીચે અગ્નિલિકા તરફ ખોરાક કાલવી દે છે. ત્યાંથી હોજરીમાં તેના ઉપર પાચનક્રિયા શરૂ થાય છે. હોજરીમાં પ્રથમ ખોરાક તરીકે આવેલા જીવજંતુ જો ન મરી ગયા હોય તો તે મરી જાય છે, અને તેમાં રહેલા જંતુઓનો પચુ હોજરીમાં ઝરતા દાઝડોડલોરિક એસિડથી નાશ થાય છે. ખોરાકનો પ્રોટિન વિભાગ જઠરરસના પેપ્સિન નામના પાચકદ્રવ્યથી ધણે ભાગે પચી જાય છે. ડાબોદાઈફ્ટેસ અને ફેટસ તેમના તેમ જ રહે છે.

ત્યાંથી ખોરાક નાના આંતરડાના પ્રથમ ભાગ ડ્યુઓડીનમમાં જાય છે. ત્યાં હોજરીમાંથી આવેલા ખોરાકને પિત્ત અને પેન્ક્રિયાસના રસ તથા આંતરડામાંથી ઝરતા પાચકરસ અને સક્સ એન્ટરિકસ (Succus entericus) મળે છે. પેન્ક્રિયાસના રસમાં ત્રણ પાચકરસ હોય છે: (૧) એમીલોપ્સિન (Amylopsin), (૨) ટ્રોપ્સિન (Trypsin) અને (૩) સ્ટીએપ્સિન (Steapsin). એમીલોપ્સિનથી ડાબોદાઈફ્ટેસ પચી તેની ખાક થઈ જાય છે. ટ્રોપ્સિનથી હોજરીમાં નહિ પચેલા અને અધૂરા રહેલા પ્રોટિન પચી જાય છે, અને સ્ટીએપ્સિન તથા પિત્તની મદદથી ફેટ એટલે ચરબી પચી જાય છે. પોષકરસ આંતરડાની અંતરત્વચામાં થઈને શરીરમાં સોષાઈ જાય

છે, અને લોહીમાં લાળા ગમ્ય છે નહિ પચેલો ભાગ મળી જતી જ્વાતરકામાં ઘર્ષ ગુદાવાટે બહાર નીકળી ગમ્ય છે.

### શ્વસનક્રિયા—Respiratory system

દેડકાની જુદીજુદી અવસ્થા પ્રમાણે ત્રણ પ્રકારમાં શ્વસનક્રિયા વહેચાયેલી છે

#### ૧ જિલ્લ-પદ્ધતિથી (By Gills)

દેડકાનું બચ્ચુ નાનું ટેંડપોલ હોય ત્યારે પાણીમાં જિલ્લ-પદ્ધતિથી શ્વાસ લે છે.

૨ દેડકાનું બચ્ચુ મોટું થતું જાન તેનતેમ જિલ્લ-પદ્ધતિથી તથા ફેફસાથી શ્વાસ લે છે ફેફસા બરાબર રચાતા ગમ્ય છે અને તે મોટું થઈ દેડકાનું રૂપ લેતું ગમ્ય છે તે વખતે કાષ્ઠક જિલ્લ-પદ્ધતિથી અને કાષ્ઠક ફેફસાથી શ્વાસ લે છે

૩. ટેંડપોલમાંથી કાયાપનટ (Metamorphosis) થઈ દેડકો થાય છે ત્યારે ફેફસાથી બહારની હવા લઈ તે શ્વાસ લે છે પરંતુ પ્રતિકૂળતાને લીધે તેને પાણીમાં રહેવાનું હોય તો ચામડીથી પણ ચામ લઈ શકે છે અને પાણી ન હોય અને બહિર્જનનના મળેગો પણ પ્રતિકૂળ હોય ત્યારે ભેજવાળી જમીનના ભેજમાંથી ચામડીવાટે શ્વાસ લે છે, એટલે ચામડીના છિદ્રોવાટે પાણીમાં કે ભેજમાં રહેવા આકૃષ્ણજનને શોષી લે છે

#### ૧. જિલ્લ-પદ્ધતિથી શ્વસનક્રિયા

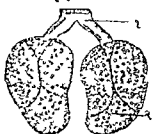
જળચર પ્રાણી માછલા ઇત્યાદિ જિલ્લ-પદ્ધતિથી શ્વાસ લે છે દેડકાનું બચ્ચુ ટેંડપોલ પણ માછલા મફક પાણીમાં રહી જિલ્લ-પદ્ધતિથી શ્વાસ લે છે તેના ગળાની બાજુએ જાડી પતરીઓ જેવા ચામડીથી ઢંકાયેલા ત્રણ કે ચાર પડો હોય છે આ પતરીઓ એટલે જિલ્સ પાણીમાં ઢંગાઈ રહે છે તેમાં શરીરનું અશુદ્ધ લોહી આવે છે તેની અશુદ્ધ  $CO_2$ -કાર્બન ડાયોક્સાઈડ ગસ-પાણીને આપી દે છે અને

પાણીમાથી ઓક્સિજન લઇ લે છે. એ પ્રમાણે ઓક્સિજનથી ભોડી શુદ્ધ થઈ શરીરમાં ફેરે છે. ગળાની અંદરની આ નિલ્સ છેક ગળાની અંદરના ફેરોક્સ સુધી ઊપસી આવેલી હોય છે

૨. મોટા ટેંપોલમાં શ્વસનક્રિયા એ પ્રકારે થાય છે, નિલ્સથી અને ફેફસાંથી. ટેંપોલ જેમજેમ મોટું થાય છે, તેમતેમ પાણીમાં ફરવા ઉપરાંત ધીમેધીમે પાણીની સપાટી પર મોં રાખી ફેરે છે, અને હવામાંથી ઓક્સિજન લઈ શ્વાસ લે છે. એ પ્રમાણે ધીમે ધીમે તેની છાતીની અંદરના ફેફસાં ખીલતા જાય છે અને તેની નિલ્સ ધીમેધીમે શુદ્ધાતી જાય છે. લગભગ બીજો મહિનો પૂરો થાય ત્યાં સુધી આ પ્રમાણે બન્ને પદ્ધતિઓથી ટેંપોલ શ્વાસ લે છે. ત્યારપછી ફેફસાં ઝપાટાથી ખીલે છે, અને ત્રીજો મહિનો પૂરો થાય એટલે ટેંપોલના બધા અંગો બદલાઈને સંપૂર્ણ દેડકાના અંગ બની જાય છે. ત્યારે નિલ્સ પણ શુદ્ધ થાય છે, અને ફેફસાં પૂર્ણ ખોલ્યા હોય છે દરે શ્વાસોચ્છવાસ ફેફસાંની જ તે લેવા માટે છે, કારણ

આકૃતિ નં. ૧૮

ફેફસાં



દેડકાના ફેફસાં

૧. ઘાનવિદ્ય

૨. ફેફસાં

તે સંપૂર્ણ રીતે દેડકાના રૂપમાં પલટાઈ ગયું હોય છે.

૩. મોટા દેડકામાં પણ શ્વસનક્રિયા એ પ્રકારે થાય છે:

(૧) ફેફસાંથી

(૨) ચામડીથી

૧. ફેફસાંથી શ્વસનક્રિયા

મોની બપોલ પછી તરત જ ગ્લોટિસનું છિદ્ર આવે છે. ત્યાંથી શ્વાસની નળી શરૂ થાય છે. તેના બે માગ પડે છે. એક નળી જમણા ફેફસાંમાં જાય છે, અને

ખીજ નળી ડાબા ફેફસામા જાય છે અને ફેફસા છાતીના આગળના ભાગમા પીઠ તરફ ઢળતા આવેલા છે

હવા નાકથી લીધા પછી, નાકના છિદ્રો બધ થઈ જાય છે મોતું પડ ઉપર તાળવા સાથે મળી જાય છે અને ફેરોફસના તણ્વોનો પ્રસાર થઈ તે આગળ ધસી આવે છે, એટલે નાકમાથી થઈ તાળવાના છિદ્રોવાટે મોમા આવેલી હવા ત્રણે તરફથી દબાઈ પાછળ ગોટિસના છિદ્રમા જાય છે તે જ વખતે અનનલિકા-પ્રસોફેગસ-બધ થઈ જાય છે આ પ્રમાણે મનને ફેફસામા હવા જાય છે તે ફેફસાની અદરનાં પડો પાસે લોહીની નાની નાની નળીઓ કેપિલરીઝ આવેલી છે તેમા શરીરનું અશુદ્ધ લેહી પુષ્કળ પ્રમાણમા આવે છે ફેફસામાં ઓખખી હવાના ઓફસિજન ગેમથી તે લોહી શુદ્ધ થાય છે અને અશુદ્ધ લોહીમા મળેનો  $CO_2$ -કાર્બન ડાયોક્સાઈડ ગેસ ફેફસામા બધ થાય છે ઉચ્છ્વાસ વખતે બહાર હવામા નીકળી જાય છે આ પ્રમાણે શરીરનું અશુદ્ધ લોહી ફેફસામાં શુદ્ધ થઈ ખાસ નળીઓવાટે હૃદયમા ઉપરના ડાબા ખડમા એટલે લેફ્ટ ઓરિકલ(Left auricle)મા પડે છે

## ૨ ચામડીથી શ્વસનક્રિયા

ત્યારે દેડકાની જીવનગતિ મદ પડે છે ત્યારે તથા તેના જીવન માટે પ્રતિકૂળ સન્નેગો લીલા થાય છે ત્યારે એટલે તળાવના પાણી ખૂટે અને ખૂબ પવન ફૂકાવા લાગે ત્યારે તે ચામડીવાટે શ્વસનક્રિયા કરે છે તેની ચામડી ઉપર મ્યુક્સની ગ્રંથિઓ ખૂબ આવેલી છે, જે પાણીમા દેડકા હોય તો પાણીમાથી, અને જમીન પર દેડકા હોય તો હવામાથી ચામડીવાટે ઓફસિજન લઈ લે છે અને લોહીની અશુદ્ધ  $CO_2$  પાણીને કે હવાને આપી દે છે આ પ્રમાણે દેડકા મામા વખત સુધી પાણીમા રહી શકે છે

## રુધિરાભિસરણ-Blood Circulatory System

ઉત્ક્રાંતિકમનુ વિદ્યુત્તણ્વક્રાંત

ખોરાક પાચન યથા પોષકરમ બને, અને તે પોષકરસ લોહી આધે મળી હૃદય અને તેને નોડાયેલી બધ નળીઓવાટે આખા શરીરના કોષોને પોષણ આપે અને તે ક્રિયાથી ઉત્પન્ન થતા કાર્બન ડાયોક્સાઇડ નામના ઝેરી મેસને બહાર કાઢી નાખે, આ આખી પદ્ધતિને રુધિરાભિસરણની પદ્ધતિ કહેવામા આવે છે એક કોષ કે વહુ કોષવાળા શરીર આખાને ખોરાકમાથી જ પોષણ મળે છે અને તે કોષ કે કોષોનો નવો જીવરસ મળે છે પરંતુ આ પદ્ધતિ જેમ-જેમ જીવોની ઉત્ક્રાંતિ યાવ છે, તેમતેમ ઉત્ક્રાંતિ થતા જીવોની વિશિષ્ટ જરૂરિયાતો પ્રમાણે ઉત્ક્રાંત અને વિશિષ્ટ ગચનાવાળી થતી જાય છે

૧ એમીના અને પેગમીનિયમ જેવા એકકોષી જીવમા લોહી કે લોહોને શરીરમા ફરવાના ગ્રાધનો નહોતા, કારણ તેમની રચના એવી માદી હતી કે માદી રીતે તે કોષ-શરીરનું પોષણ યથા સકે છે આવેલો ખોરાક જીવગમમાવી જ ભિન્નરાતા પાચકરસથી ફૂડવેક્સુઓસમા પચી જાય છે, અને તેમાથી થયેલો પોષકરસ સીધો જીવરસમા સ્થાપાઈ જાય છે આથી પોષકરમને લોહી જેવા મુક્ત રચનાવાળા પદાર્થ થવાની જરૂર નથી પડતી, અને તે પદાર્થને ઢેકાણે ઢેકાણે કોષશરીરમા પહોંચાડવા ખામ મુક્ત પદ્ધતિની પણ જરૂર પડતી નથી. પરંતુ ગિદ્દાત તો એક જ છે કે ખોરાકમાથી પોષકરમ બની કોષ-શરીર તેમાથી પોષાય

૨ હાઈડ્રા જેવા બહુકોષી જીવમા આ સિદ્ધાંત કાર્ષક વિશિષ્ટ ગચનાથી પગાય છે હાઈડ્રાની પેટની નળીમા ખામ કોષોમાથી પાચક-રસ બની રસનાગણુ-પદ્ધતિ(Osmosis)થી શરીરના બધા કોષોમા પોષગન નળાઈને આવ્યો જાય છે.

૩ તેનાથી વધારે ઉત્ક્રાંત થયેલા બહુકોષી જીવો, કીડાઓ અને ખના માધાવાળા ગ્રાણીઓમા પોષકરમનુ લોહી બને છે લોહીને

શરીરમાં ધકેલવા હૃદય બને છે. અને લોહીને શરીરમાં દરેક ઠેકાણે પહોંચાડવા હૃદય સાથે લોહીની નળીઓ જોડાય છે. લોહીનું શરીરમાં પોષકરસ લઈ ફરવાનું કાર્ય આ રીતે સિદ્ધ થાય છે. વળી અશુદ્ધ લોહીની નળીઓવાટે શરીરમાં બનેલા અશુદ્ધ પદાર્થને કાઢી નાખવાનું કાર્યો થાય છે.

છતાં કીડાના મોટા વર્ગમાં લોહીને ફરવાને હૃદય નથી હોતું, પરંતુ અન્નનલિકાની આસપાસ શરીરની બધોલ હોય છે તેમાં પોષકરસ અન્નનલિકામાંથી આવે છે તેનું જ લોહી બને છે. અહીં લોહીની નળીઓ નથી હોતી, છતાં તે બધોલમાંથી લોહીના પોષક-પદાર્થો શરીરના બધા કોષોમાં ચાલ્યા જાય છે અને ત્યાં બનેલા મળ પદાર્થો તે પ્રાણીઓની મળવિસર્જન પદ્ધતિની રચનાથી બહાર નીકળી જાય છે. આવાં ઘણાં પ્રાણીઓમાં તે પોષકરસને લોહીનો રંગ પણ મળતો નથી હોતો. કેટલાક અર્ચવર્મ (Earth-worm) જેવા કીડાઓમાં લોહી હીમેગ્લોબિન નામના રંગપદાર્થથી રાતું બનેલું જણાય છે. બરાબર હૃદયની રચના સંખજીવોથી થાય છે, પરંતુ તેમના લોહીનો રંગ હીમેસ્યાનિન (Haemocyanin) નામના રંગપદાર્થથી વાદળી દેખાય છે. સંખજીવો બરડાની કરોડવગરનાં પ્રાણીઓમાં વધારે ઉચ્ચ રચનાવાળા છે.

બરડાની કરોડવાળાં પ્રાણીઓની શરૂઆત માછલાથી થાય છે. સંખજીવો પછી માછલાઓમાં હૃદયની રચના વિશિષ્ટ બની, જે ખંડોમાં વહેંચાઈ જાય છે, અને તેમને ફેફસાં નહિ હોવાથી શરીરમાં બનેલું અશુદ્ધ લોહી શુદ્ધ થવા જિલ્સમાં જાય છે, ન્યાંથી કાર્બન ડાયોક્સાઈડ પાણીમાં ચાલ્યો જાય છે અને પાણીમાંથી ઓક્સિજન લોહીમાં જઈ તેને શુદ્ધ કરે છે. તે લોહી હૃદયમાં જઈ ત્યાંથી શુદ્ધ નળીઓ વાટે માછલાંના આખા શરીરને પોષણ આપે છે. માછલાં પછી દેડકાં જેવાં જળ-ચળચર પ્રાણીમાં હૃદયની રચનાની વિશિષ્ટતા આગળ વધે છે. તેમાં ત્રણ ખંડનું હૃદય બને છે. ઉપરના બે

ખરોતુ નામ ઓરિક્લસ (Auricles) અને તેમની નીચેના એક ખડતું નામ વેન્ટ્રિકલ (Ventricle) છે આ પ્રમાણે ઉત્ક્રાંતિકમમા દેહકા પછી આચળવાળા પ્રાણાગ્રામા મનુષ્યપી હૃદય અને છે, અને ત્યારે રધિરાભિસરણની લગભગ સપૂર્ણ ઉત્ક્રાંત દશા થાય છે, અને મનુષ્યમા તે છેક સપૂર્ણ નને છે

### દેહકામા રધિરાભિસરણ

અવયવો

ત્રિખડી હ ય અટરીઝ (Arteries) શુદ્ધ લોહોની નળીઓ, વેઇન્સ (Veins) અશુદ્ધ લોહોની નળીઓ, અને લીમ્ફેટિક્સ (Lymphatics) લ સકા વાહિનીઓ.

#### ૧ હૃદય (Heart)

મામની પોઠળ ડાયળી, તેમા ઉપર બે ખડ-જમણુ અને ડાબુ ઓગિન, અને તે બનેની નીચે આખો એક ખડ વેન્ટ્રિકલ. આ પ્રમાણે દેહકામા ત્રિખડી હૃદય છે.

૨ ટ્રકન્સ આર્ટીરયોસસ Truncus Arteriosus-મૂળર રક્તવાહિની

જ કેરોટીડ ટ્રન્ક (Carotid trunk) શુદ્ધ રક્તવાહિની

ચ સીસ્ટમિક ટ્રન્ક (Systemic trunk)-મિશ્ર રક્તવાહિની

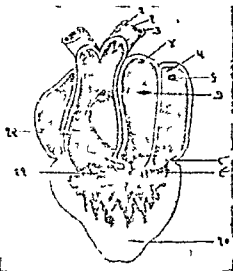
ક પલ્મોકુટાનેયસ ટ્રન્ક (Pulmocutaneous trunk) -અશુદ્ધ રક્તવાહિની.

૩. સાઇનસ વીનોસસ (Sinus Venosus)-અશુદ્ધ રક્ત મચ્છદાર

આખા શરીરમાયો અશુદ્ધ લેહી સાઇનસ-વીનોસસ માગ્ધત જમણા ઓરિકલમા આવે છે. તેજ લોહી ફેફસામા જઈ ઓક્સિજનથી શુદ્ધ થઈ હૃદયમા ડાબા ઓરિકલમા મળે છે આ પ્રમાણે જમણા અને, ડાબા ઓરિકલમા અશુદ્ધ અને શુદ્ધ લોહી અનુક્રમે આવ્યા પછી



આકૃતિ નં. ૧૯



ટોડોનું હૃદય

- |   |   |
|---|---|
| ૧ કેરોટિક આર્ચ                              | ૮ ઓરિકલ અને વેન્ટ્રિકલ વચ્ચેનો પડદો (Valve) |
| ૨ સીરમિક આર્ચ                               | ૯ કોર્ડોન્ટીની                              |
| ૩ પ્લેમોફ્રુટીનીઆસ આર્ચ                     | ૧૦ વેન્ટ્રિકલ                               |
| ૪ જમણું ઓરિકલ                               | ૧૧ સેમીલુનર વાલ્વ (અર્ધચંદ્રાકાર પડદો)      |
| ૫ ડાબું ઓરિકલ                               | ૧૨ ટ્રકસ આર્ટીરિયસસ                         |
| ૬ ડાબા ઓરિકલમાં પ્લેમોનરી વેલ્વનું ખૂલણ મેં |   |
| ૭ જમણા ઓરિકલમાં ગાર્જનસ વીનોસસનું ખૂલણ મેં  |   |

જનેનું લોહી—અશુદ્ધ શુદ્ધ લોહી—નોંચે વેન્ટ્રિકલમાં જમણી તરફ અશુદ્ધ અને ડાબી તરફ શુદ્ધ લોહી ઊતરી આવ્યા પછી વચમાં મિશ્ર થાય છે. આ પ્રમાણે જમણી તરફથી અશુદ્ધ, મિશ્ર, અને શુદ્ધ લોહી એક

તથા વિભાગ પડે છે પછી તન્ત વેનિફલ ડાબી બાજુએથી સકે-  
આઈ, લોહીને જમણી તરફ ધકેલે છે. હૃદયની જમણી બાજુએથી  
ટ્રન્સ આર્ટીરિયોસમ નીકળે છે. તે તરફ પ્રથમ અશુદ્ધ લોહી આવે  
છે, અને ત્યાં પ્રથમ પલ્મોકપુટેનીઅસ દ્વાર આવે છે તેમા ચર્મ ફેફસા  
તથા ચામડીમા તે વાહ્યુ જાય છે આ ભાગેમા લોહી ભગાઈ ગયા  
પછી તેમા નધારે લોહી જમ્ન શકતુ નથી, એટલે તેનાથી ડાબે અને  
જમ્ન ઊંચ આવેના ટ્રન્સ આર્ટીરિયોસમના બીજા દ્વાર—સીસ્ટમીક  
ટ્રંક—મા મિશ્ર લોહી જાય છે અને તે લોહી માથા અને મગજ  
સિવાય શરીરના બધા ભાગો અને અવયવોમા પહોંની જાય છે આ  
પ્રમાણે શરીરમા બીજે નધે મિશ્ર લોહી ભગાઈ ગયા પછી ટ્રન્સ  
આર્ટીરિયોસસમા સોંપી ડાબે અને ઉપર આવેલુ દ્વાર—કેરોટીડ  
ટ્રંક—મા વેનિફલમા બાકી ગેલુ લોહી જે ફેવળ શુદ્ધ હોય છે તે માથા  
અને મગજ માટે જાય છે. આ પ્રમાણે ફેફસા અને ચામડીને વેનિફ-  
લમાથી અતુદ્ધ લાહી મળે છે. ત્યાંથી જ માથા અને મગજ સિવાય  
શરીરના બીજા ભાગોને મિશ્ર લોહી મળે છે અને ત્યાં પછી શુદ્ધ  
લાહી પણ ત્યાંથી જ હેરટે મગજને મળે છે

શરીરના બધા ભાગોને પોષણ આપી લોહી અશુદ્ધ થાય છે,  
અને અનેક વેઈન્સ (Veins)વાટે તે અશુદ્ધ લોહી વહેતુ હૃદય  
તરફ જાય છે ત્યાં હૃદયના અશુદ્ધ ગતસચયદ્વાર—સાર્પનમ વીનોસસ-  
વાટે જમણા ઓર્ગિઝમા આવે છે આ પ્રમાણે ગત્તાબિમરણનું ચક્ર  
ચાલ્યા જ કરે છે

લીમ્ફ અને લીમ્ફેટિક્સ (Lymph and Lymphatics)  
લસિકા અને લસિકાવાહિનાઓ

લોહીમા ગેલેલો પોષક પ્રવાહી પદાર્થ લોહીની ઝીણી નળીઓ-  
માથી બહાર નીકળી શોષેને પોષણ આપવા તેની આસપાસ ફરી વળે  
છે. તે પ્રાણપોષ. પ્રવાહી પદાર્થને લીમ્ફ કહેવામા આવે છે.

કોષોની આમપાસ શુદ્ધ લોહોની ઝીણી ઝીણી નળીઓ—કેપિલરીઝ (Capillaries)—જઈ પોતાની દીવાનમાંથી લોહોના પોષક-પદાર્થો અને ઓક્સિજનને લોહોના પ્રવાહી ભાગ સાથે બહાર જવા દે છે આ પોષક પદાર્થ—લીમ્ફમાંથી પોષકતરવો અને ઓક્સિજન, કોષો ચૂસી લઈ તાજા બને છે અને વળી તેમાંથી નવા કોષો પણ ગયા છે આ ગ્યનાત્મક ક્રિયા થતી વખતે સાથે સાથે થતા કોષના ઘસારા તથા ઓક્સિજનથી બળતા ખોરાકના પદાર્થોમાંથી કેટલીકે અશુદ્ધિઓ—કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ( $CO_2$ ) છૂટ્યાદિ બને છે તે અશુદ્ધિઓ કોષની દીવાનમાંથી પાછી લીમ્ફમાં આવે છે તેમાંથી અશુદ્ધિનો મોટો ભાગ વેઈનમાં જાય છે અને બાકીનો ભાગ અશુદ્ધ લીમ્ફ તરીકે લીમ્ફેટિકની નળીઓમાં ચાલ્યો જાય છે વેઈનસ અને લીમ્ફેટિક્સ બંને આ અશુદ્ધિઓને લઈને સર્ક્યુલેશન વીનોમસમાં ભળી જાય છે, એટલે અશુદ્ધ લોહો અને લીમ્ફ મળી સર્ક્યુલેશન વીનોમસ માગ્નિટ હૃદયના જમણા ઓગિલમાં ઠંડવાય છે.

### લોહો (Blood)

લોહો રાતા રંગનો પોષક પ્રવાહી પદાર્થ છે પોષક પદાર્થો અને ઓક્સિજન તે શરીરના કોષો પાસે લોહોની નળીઓવાટે લઈ જઈ તેમનું પોષણ કરે છે અને શરીરને શક્તિ તથા ગરમી આપે છે. આ પ્રમાણે શરીરમાં પોષણની ક્રિયા લોહો વડે થતા અશુદ્ધિ ઉત્પન્ન થાય છે, તેથી લોહો અશુદ્ધ થઈ જાય છે અને તેનો રંગ બળ્ડો બની જાય છે. અશુદ્ધ લોહો શુદ્ધ લોહોની ઝીણી નળીઓમાંથી જ ઉત્પન્ન થતી વેઈનસમાં ચમકે છે હૃદયમાં અને ત્યાંથી ફેફસામાં જઈ શ્વાસમાં આવેલી શુદ્ધ હવાના ઓક્સિજનથી શુદ્ધ ગતુ થાય છે.

લોહોના પ્રવાહી તત્ત્વને પ્લાસ્મા (Plasma=પોષક પ્રવાહી રસ) કહેવામાં આવે છે તેમાં ૬૦ ટકા પાણી અને ૧૦ ટકા સેન્દ્રિય અને નિર્ગન્ધિય મિશ્ર પદાર્થો ઓગળેલા હોય છે તે ઉપરાંત ગતા અને ઘોળા કોષો—Red and White Corpuscles હોય છે ગતા

પાછળને લાગે દષ્ટિનો જ્ઞાનતત્ત્વ ઓપ્ટિક નર્વ (Optic nerve) મળેલો હોય છે

કાનના ઊંદ્ર પછી દેડકાને કાનની નળી નથી હોતી, એટલે બહારના કાનની રચના હોતી નથી તત્ત્વ જ કાનનો પડદો (Tympanic membrane) હોય છે અને ત્યાર પછી અદર પોકળ ભાગ હોય છે તેને મધ્યકાન કે ટીમ્પેનમ (Tympanum) કહેવામાં આવે છે તેની પછી અદર લેબીરિન્થ (Labyrinth) અગર અદરના કાનની રચના હોય છે, જેમાં કાનના જ્ઞાનતત્ત્વોના છેડા આવેલા છે

૧ નાકની નાળો મોની ઉપર ખૂંસે છે અને મોની અદર તાળવામાં ખૂંસે છે તેમાં નાકના જ્ઞાનતત્ત્વોના છેડા પથરાયેલા હોય છે

જીભ ઉપર સ્વાદના જ્ઞાનતત્ત્વોના છેડા ટેસ્ટિ પેપિલી— (Taste Papille) હોય છે

ચામડી ઉપર સ્પર્શના જ્ઞાનકિન્દુઓ (Touch Corpuscles) તરીકે જ્ઞાનતત્ત્વોના છેડા આવેલા હોય છે તેનાથી સ્પર્શની લાગણી તથા ઠંડુ ગરમ ઇત્યાદિ લાગણી તે અનુભવી શકે છે

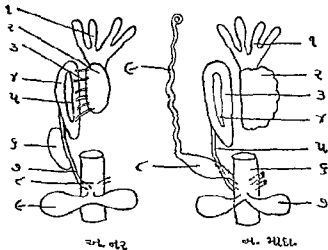
#### નવસર્જનના અંગો

દેડકાના શરીરમાં દરેક કિન્નીની માણુએ મદદ ગતી એક નાની ગાંઠ હોય છે આ ગાંઠને ટેસ્ટિસ (Testis) એટલે કે અગ્રિ કોવામાં આવે છે તેમાં રેતજીવો બને છે તે રેતવાદક નળીઓ વાટે કિન્નીની મૂત્રવાદક નળી—યુરીટરમાં જઈને પડે છે અને ત્યાંથી પેમાનની નળીવાટે જ કલોએકામાં પડે છે

૧૧ માં શરીરમાં દરેક કિન્નીની બાજુએ એક એક નાની ગાંઠ જેવી મોવેરી (Ovary) એટલે આગ્રિ આવેલી હોય છે. તેમાં આડ પકવ થઈ બહાર નીકળી શરીરની બહોતમાં પડે છે અને ગળાના ભાગ તરફ જાય છે. ત્યાં ગળાણીના મો જેવી પહોળા મોવાળી આવાદક નળી શરૂ થાય છે, તેમાં અડો બેઆધને પડે છે. આ

અંડવાહક નળીઓ જમણે ડાબે પ્રાણના ભાગમાં જાય છે આ નળીમાં અડ બ્યારે પેટના ભાગ સુધી પહોંચે છે, ત્યારે તે નળીમાંથી ચીકણો પદાર્થ ઝરે છે જે અડની આસપાસ ફેરી વળે છે. ઘણા

આકૃતિ નં. ૨૦



દેડકાના નવસર્જનનાં અવયવો

અ નર

બ માદા

- ૧ ફેટ બોલીડ
- ૨ ટેસીસ-રેત્રમ્બિ
- ૩ વાસા ઈફરન્શીઆ
- ૪ કોડની (ગુદા)
- ૫ એડ્રીનલ બોલી
- ૬ વેસીક્યુલા સેમીનેલીસ
- ૭ યુરે નેનીલસ ડક્ટ
- ૮ કલોએકા
- ૯ બ્લેડર

- ૧ ફેટ બોલીડ
- ૨ ઓવેરી (અડમ્બિ)
- ૩ કોડની-ગુદા
- ૪ એડ્રીનલ બોલી
- ૫ યુરીટર-મૂત્રવાહક નળી
- ૬ કલોએકા
- ૭ બ્લેડર
- ૮ એમ્સેક
- ૯ ઓવીડક્ટ-અડવાહક નળી

અડો તેનાથી ઓકમીજન સાથે ચોટી જાય છે અને અડના મૂમખા અને છ આ મૂમખાને સ્પાન (Spawn) કહેવામાં આવે છે અડના આ મૂમખા પાછળ તે નળીના પહોળા ભાગમાં જાય છે, અને ત્યાં ફેટલોક વખત રહી તેના ઉપર દનાથુ ચતા તે મોએકામાં જાય છે, પછી ત્યાંથી તે બહાર પાણીમાં ઝડપ પડે છે પેટના ભાગ પછી પાછળ આ નળી પહોળા થઈ બીજી બાજુની તેવી જ નળી સાથે જોડાય છે આ પહેલા ભાગને એગ્સ (Eggsac) કહેવાય છે એટલે દેડકાને બે એગ્સક (Eggsacs) હોય છે અને વધારે પાછળ જતા પાછી સફાચોલી નળી જેવી થઈ જાય છે અને લોએકામાં ખૂલે છે

### નવસર્જનપદ્ધતિ

દેડકાઓમાં નવસર્જનનો મળ વખત નડતુની સરખાતથી થર થાય છે શિવાગામાં દેડકાઓ ટાઢથી બચના ખાખોચિયા અને તળાવડાની મટીમાં તળિયે છુપાઈ હા હોય છે વસન્તનડતુ આવતા તમના અંગોને આમપામની દરાની ઉખા લાગવાથી તે જગત થાય છે અને તેમનામાં ચેતન આવે છે એટલે માગીમાં દટાઈ રહ્યા હોય થાથી તે બહાર નીકળે છે શિવાળાની નડતુમાં તેમનું શરીર નિષ્ક્રિય થઈ માગીમાં દટાઈને પડ્યું હોય છે પરતુ તે વખતે તેમને નવસર્જનના અંગોને લાગેલી ચ મીની ગડિામાંથી પોપણ મળે છે, ત્યારે ખાસ નવસર્જનની અચિઓ પોરાઈને ખૂળ વિખસ પામે છે, એટલે વસન્તનડતુમાં નજીત આવતાની સાથે જ બહારની હવામાં તેનામાં નવર્ન કંવા કુદરતી રુકુણા થાય છે

વસન્તનડતુમાં થણા દે. ડો પાણીનાં તમારડા કે ખાખોચિયાનાં મિનારે ઓઠા થાય છે અને ખાસ મધ્યા પછી ૧—૨ એવો અવાજ કર્યા જ કરે છે આ અવાજ માદાને મગીતમય લાગે છે તે અવાજથી આખોઈ દેડકાની નજી જઈને બેસે છે દેડકા લાગ જોઈને તેની પીઠ ઉપર ફૂલી ચઢી બેસે છે અને આગના પગોથી તેને સંજગ્ધ બાથ બીડી બેસી રહે છે દેડકામાં આ રિયતિને ગભોગ (copulation) કહે

કહેવામા આવે છે આ સંભોગની રિયતિમા કેટલાક દિવસ સુધી તે બન્ને પડ્યા રહે છે ૭ દિવસથી ૭ અઠવાડિયાં સુધી દેડકા આવી રિયતિમા પડ્યા રહેલા ધણીવાર જણાયા છે દેડકો માદાને બીડેલ બાચથી તેની પીઠ ઉપર એવો ચોટી રહે છે કે તેની બાચ નાગચૂડ જેવી બળવાન ધણીવાર નીવડે છે આવી સંભોગરિયતિમા પાણીમા કે પાણીને કિનારે પાણીના વહેજામા ઇંડા મૂકવા અથવા બીજા કાંઈ જારણે માદાને ફરવું પડે તોપણ દેડકો તો તેની પીઠ ઉપર ચોટેલો જ હોય છે માદા તેને પીઠ ઉપર ઊંચકીને ફરે છે

નવસર્જન માટે માદાને બાચ બીડવાની સ્કુરશ્ચા (Clasping instinct) નરમા વર્તનક્રમમા એટલી બધી બળવત્તર હોય છે કે માદાને બાચ બીડી તે તેના ઉપર પડ્યો હોય ત્યારે તેના શરીરને ગમે તે ઇચ્છા માય તોપણ તેની તે દરકાર કરતો નથી એક વૈજ્ઞાનિક પ્રયોગ કરી એવું જાહેર કર્યું છે કે આવી સંભોગની રિયતિમા દેડકાને વચ્ચેથી કાપવામા આવે તોપણ આગળના પગેથી માદાને બાચ બીડી હોય તેટલા આગળનો અરધો ભાગ છૂટો પડતો નથી આથી સમજશે કે નવસર્જનની ક્રમમા (વસતમા) આશ્લેષનની સ્કુરશ્ચા (Clasping instinct) દેડકામા ખૂબ જ બળવાન હોય છે

આવી આશ્લેષનમય સંભોગરિયતિમા જ માદા પાણીમા કે પાણીને કિનારે પાણીના વહેજા ઉપર ઇંડા મૂકે છે અને તે ઇંડા મૂકવાની ક્રિયા કેટલાક દિવસ સુધી ચાલે છે બધા જ ઇંડા એ પ્રમાણે માદામાથી ક્લોએકાવાટે બહાર નીકળી જાય છે ઇંડા બહાર નીકળે છે ત્યારે દેડકાના ક્લોએકામાથી તે ઇંડાના ગઠા (spawns) ઉપર રેતજીવો પણ પડે છે પાણીથી ગઠા કુગાઈ પોચા બને છે ત્યારે ઇંડા છૂટા પડે છે અને તે દરેકને એક એક રેતજીવ આવી મળે છે ધણીવાર બીજા કાંઈ દેડકાના રેતજીવો પણ આવા તરતા ઇંડાને પાણીમા આવી મળે છે આ પ્રમાણે રેત અને અડના મિલનથી ગર્ભ વચ્ચાય છે બધા ઇંડા માદાના શરીરમાથી નીકળી ગયા પછી થોડે દિવસે આશ્લેષનમય

દાષપોખ્લાર્ટ વચ્ચેની જગ્યામાં ફરતા જુદા કોષો રચાઈ ફરતું સળગ ક્રાથળો જેવું, વચ્ચે જગ્યાવાળું. એક પડ બને છે. તેને વચ્ચે પડ 'મીઝોપ્લાર્ટ' (Mesoblast) કહે છે.

આ ત્રણ પડમાંથી શરીરના જુદા જુદા અંગો અને અવયવો રચાય છે દાષપોખ્લાર્ટની વચ્ચે આવેલી નળી 'અલિમેન્ટરી' આગળ જતાં પાચનક્રિયાની સળંગ નળી (Alimentary Canal) એલિમેન્ટરી કેનાલ-અન્નકોષ-બને છે. તે નળીમાં અને તેમાંથી પાચનક્રિયાની ગ્રન્થિઓ-લીવર, પેન્ટ્રિકાસ, રચાય છે. તે નળીની બહાર પરન્તુ દાષપોખ્લાર્ટના પડમાંથી જ મૂત્રાશય અને ફેફસાં પણ રચાય છે. બહારના પડ એપિપ્લાર્ટમાંથી ચામડી, ચામડીની ગ્રન્થિઓ, મોં અને જુદા અંદગની ચામડી, જ્ઞાનતંતુ અને મગજ તથા આંખની અંદરનો મણિ (lens) બને છે. વચ્ચેના પડ—મીઝોપ્લાર્ટ—માંથી મધિકોષો, માસના યાપા, હાડકા અને હાડપિંજર તથા હૃદય, લોહીની નળીઓ અને પ્લુરોપેરિટોનિયમ (Pleuropentoneum) બને છે. આ બધા અવયવો ગર્ભના વિકાસક્રમમાં ધીમેધીમે એક પછી એક બને છે.

ગર્ભના દરમ્યાં ત્રણ પડ રચાયા પછી તરત જ તે લગ્નગોળ આકાર ધારણ કરે છે, પરન્તુ એક છેડે 'અલિમેન્ટરી'નું ખુલ્લું મોં હોય છે તેમાં યોક (yolk) નામના મધ જેવા જડા અને ચરબીવાળા પદાર્થનો સમૃદ્ધ ભેગો થઈ જઈ તે મોને બધ ફરી દે છે. તે છેડો પાતળો અને લાંબો હોય છે અને તેમાંથી પૂંછડી જેવો આકાર ઉપરના પડમાંથી રચાઈને બહાર આવે છે. તેનો ખીન્ને છેડો નીચો અને બધ હોય છે તે તરફ તેનું માથું રચાય છે.

દવે દાષપોખ્લાર્ટના ઉપરના પડમાંથી કોષો ઝરી જઈ કદજ લામો ચર પીંડ તરફ ચાય છે. તેને 'નોટોચર્ડ' (Notochord) કહે છે. બરડાની ફરોડવાળાં પ્રાણીમાં તેની પાછળથી બરડાની ફરોડ બને છે. જે પ્રાણીમાં તેની બરડાની ફરોડ નથી



બનતી તેમાં તે કઠણુ ભાગ તે ગ્રાણીના શરીરને જાળવી રાખનારું હાડપિંજર જેવું અગ મને છે આવા ગ્રાણીઓ બરડાની કરોડના ગ્રાણીઓ પહેલાની કાટિમા હોય છે, અને તેને કોર્ડેટા પ્રોવર્ટેબ્રેટા ( Cordata Provertebrata ) કહે છે

ત્યાર પછી એપિખ્વાસ્ટની અદરથી કોષોની નવી ગચના થઈ ' ન્યુરલ ટ્યુબ ' ( Neural Tube ) બને છે તેની આગળનો છેડો પહોળો હોય છે ત્યાં બહિરપડમાંથી બનનારા મગજ, અને કરોડ રજશુના કોષો સ્થિત થાય છે અને બહારના પડમાંથી જ પાછળને ભાગે પૂછડી રચાય છે

પછી વચ્ચેના પડ મીઝોખ્વાસ્ટના મે પડની વચ્ચેની જગ્યા વધારે પહોળી અને સ્પષ્ટ થઈ તે ગ્રાણીના શરીરમાં ખાલી જગ્યા— ' સીલોમ ' ( Coelome ) એટલે શરીર આખાના અવયવોને વચ્ચે સધરનાર બખોલ બને છે

પછી અર્કેન્ટીરોનમાં એક છેડે આવેલા યોકનો સમૂહ એટલે યોક પ્લગની બહારની ચામડીમાં એક ખાડો પડી અર્કેન્ટીરોનની ખાલી નળી સાથે સળગ સળધમાં આવે છે એટલે ત્યાં ગુદા અને કલોએકા બને છે તે જ પ્રમાણે થોડા વખત પછી આગળના પહોળા છેડા તરફ બહારની ચામડીમાં ખાડો પડે છે અને તે ઊંડો બિતરતો ગાય છે પરંતુ તે ગલનો જન્મ ' ટેડપોલ ' તરીકે થાય ત્યાંમુધી તે ખાડો ખુલી અર્કેન્ટીરોન સાથે સળગ સળધમાં આવતો નથી આ ખાડો મોનો છે આ વખતે આખોની જગ્યા પણ માથા ઉપર સ્પષ્ટ થયેલી હોય છે પરંતુ આખો ખૂલેલી હોતી નથી મહાગળા ઉપર બન્ને બાજુએ ત્રણ ત્રણ જિ સની પતરીઓ હોય છે. આખાય ગર્ભનો આકાર હવે માછલીને મળતો આવે છે આ વખતે તે ઇંડુ ફૂટે છે અને તેમાંથી દેડકાના બચ્ચા ટેડપોલનો જન્મ થાય છે ટેડપોલનો આકાર માછલા જેવો હોય છે ત્યાં પછી ધીમેધીમે તેની કાયાપલટ થતા ત્રણ મહિને તેમાંથી દેડકુ બને છે

પોયણુ માટે પ્રથમ વનસ્પતિ હોય છે પરંતુ તેની પૂછડીની અદરથી પોષક પદાર્થ બની તેને ધીમેધીમે મળતો રહે છે અને પૂછડી સુકાતી જાય છે, એટલે ટંડપોલ ધીમેધીમે વનસ્પતિ કરતા પ્રાણીનો આહાર કરવાનું પસંદ કરે છે આ પ્રમાણે તે માસાહારી બનતું જાય છે બીજા મહિનાની શરૂઆતથી તેને આગળના પગ ઊગે છે અને તે મોટા થાય છે ત્રીજે મહિને તેની પૂછડી નાની થવા લાગે છે, ત્યારે પાછળના પગ ઊગવા લાગે છે. ત્રીજે મહિને તે સંપૂર્ણ વિકાસ પામી મોટા થાય છે, ત્યારે તેની પૂછડી ખરી પડે છે આ વખત દરમ્યાન ધીમેધીમે બહારના મોનો આકાર માછલાના મો જેવો ગોળ હોય છે તે બદલાઈને દેડનાના મો જેવો પહોળો થાય છે ચાર પગ પણ આની જાય છે હવે એની પૂછડી જતી રહે છે, નિસ્સ જતી રહે છે, અને ફેફસાની ખિલવટ પૂરી થાય છે તેથી શ્વાસોચ્છવાસ ફેફસાથી જ લે છે. વળી હૃદય પણ ત્રિખંડો થઈ ગયું હોય છે એટલે સંપૂર્ણ રીતે દેડકા માફક જીવવાને તે યોગ્ય બને છે ત્યારે પાણી કે પાણીના ખાખો-ચિયામાથી ફૂદી પડી તે જમીન ઉપર ફરવા લાગે છે આ વખતે મોટા ટંડપોલ કરતાં પણ તે નાનું હોય છે આશ્ચર્ય અડધાથી પોણા ઇંચની જ તેને લગાઈ હોય છે કેટલાય આવા નાના દેડકા પક્ષીઓના ચિકાર બની જાય છે અને બાકી રહે છે તે ધીમેધીમે મોટા થતા જાય છે.

### દેડકાનો જીવનક્રમ Life-history

દેડકા ટંડપોલના રૂપમાં જ થોડા વખત સુધી વનસ્પતિઆહાર કરે છે પછી તે માસાહારી બને છે તે જીવજંતુઓને પકડી તેનો આહાર કરે છે શિયાળો આવતા પાણીને કિનારે માટીમાં ખાડા કરી તેમાં તે પેસી જાય છે, અને સુપુસ દશામાં પડ્યો રહે છે તેનું મો બધું હોય છે, નાક બધું હોય છે, આખો બધું હોય છે, અને શ્વાસોચ્છવાસ પણ બધું હોય છે, એટલે ચામડીથી જ આસપાસના ભેજમાથી ઓઠસિજન લઈ તે જીવે છે હૃદય પણ બહુ બીમુખીમુ

ચાલે છે તેના પેટમા નવસર્જનની ગ્રન્થિઓને લાગેલી અનેક લખ-  
જાળ નાની ચરખીની નાની ગાઠો હોય છે, તેમાથી તેને આ સુધુષ્ઠ  
દયામા પોપણુ મળે છે ફરી પાછી વસંતઋતુ આવતા તે જગત  
ચાય છે, તેની માદાઓને આકર્ષવા સંગીત ગાય છે, અને પાછી નવ-  
સર્જનની લીલા ચલાવે છે પાણીના ખામોચિયા, તલાવડા ઇત્યાદિ  
હોય તેમા માદા પોતાના ઇર્ષા મૂકે છે, ત્યા તે તેની મેળે પોપાય છે તેમાથી  
૧૫ દિવસે ઇંડુ તોડી ટેંડપોલ નીકળે છે ટેંડપોલમાથી ત્રણ મહિને  
નાના દેડકા મને છે તે તલાવડીના પાણી સુકાતા નીચે માટીમા ખાડા  
કરી બરાબ જાય છે અને શિયાળામા ત્યા જ મરેલાની માફક પડ્યા  
રહે છે વસંત ઋતુ આવતા તેમને હૃદ આવે છે, એટલે જગત યષ  
ખાડાઓમાથી બહાર આવે છે અને નવસર્જન કરી પોતાનો જીવન-  
ક્રમ ફરીથી ચક્ર કરે છે. આ પ્રમાણે દેડકા આશરે ૧૨ વર્ષ સુધી  
જીવે છે

### માંસલ ભાગ

તેનું માંસ બહુ મૂલ્ય હોય છે, માટે માંસાહારી લોકો તેના માંસને લહેજતદાર ખાણાની એક વાની તરીકે ઉપયોગમાં રચાવે છે. આ માંસલભાગ શરીર ઉપર બધે પથરાયેલો છે, અને શરીરનાં અંગોનું દક્ષતચક્ષન તેને લીધે થાય છે. શરીરની સારી વ્યવસ્થિતિ તેનાથી બંધાય છે. શરીર અંદરના અવયવોમાં પણ માંસલ ભાગ હોય છે. તે અનૈચ્છિક રીતે કાઢ કરે છે.

### ૧. ઠંભેવર

ખોપરીનાં બધાં હાડકાં સારી રીતે જોડાયેલાં હોય છે, મોં અને ચહેરાનાં હાડકાં પણ સારી રીતે જોડાયેલાં હોય છે, એટલે ખોપરી એક મજબૂત પેટી જેવી દેખાય છે, અને મોંની વ્યવસ્થિતિ પણ દેડકાની ચરખામણીએ વધારે સારી દેખાય છે.

આકૃતિ નં. ૨૪



### સસલાનું ઠંભેવર

તેના મોંમાં ૪૪ (ચુમાલીસ) દાંત હોય છે. ઉપરના જડબામાં બાલીસની દાર અને નીચેના જડબામાં પણ બાલીસની દાર હોય છે. ૨. ખરડાની કસોટીનાં દારકાં

- અ સર્વાષ્ટક (Cervical) ગરદનનાં સાત હાડકાં
- બ ડોસલ (Dorsal) ડાલીનાં બાર હાડકાં
- ક લંબર (Lumbar) ડાલીનાં પાંચ હાડકાં

૪ સેક્રમ (Sacrum) એક હાડકું

૬ કોકસીક્સ (Coccyx) એક હાડકું

સર્વાર્ધકલનુ પહેલું હાડકું એટલાસ (Atlas) અને ખીજું હાડકું એક્સિસ (Axis) એક ગોળ કડીમા ગોઠવાયેલા ખીલડા માફક એકબીજામા જડાયેલા છે એટલાસ ખોપરીના તળિયાના હાડકા સાથે જોડાયેલું છે, અને એક્સિસ ધડ સાથે ગરદનના ત્રીજા હાડકા જોડે જોડાયેલું છે. એથી માથા અને ધડના સાધા ઉપર ડાકું ફરી શકે છે

૩ છાતીના હાડકા

(૧) સ્ટર્નમ (Sternum)

છાતીની વચ્ચે આગળના ભાગમા બેલુ આવેલું છે

(૨) જમણે અને ડાબે એકએક ક્લેવિકલનુ હાડકું એ પ્રમાણે બે ક્લેવિકલ (Clavicle) ના હાડકા છે ક્લેવિકલ એટલે હાસડીનું હાડકું દરેક ક્લેવિકલ છાતીની ઉપરની ખાનૂએ જમણે ડાબે આડું આવેલું છે તેનો અદરનો છેડો સ્ટર્નમના ઉપરના છેડા સાથે મધાયેલો હોય છે તેનો બહારનો છેડો ઢાલના હાડકા (Scapula) રોકેપ્યુલા સાથે જોડાયેલો હોય છે

(૩) રોકેપ્યુલા (Scapula) ઢાલનું હાડકું

પીઠને ઉપરને તથા આગળને ભાગે જમણી ડાબી તરફ એકેક આવેલું હોય છે આ પ્રમાણે ઢાલના હાડકા પણ બે છે તેમનો આકાર ત્રિકોણ હોય છે, અને બરડાના પાછળના ભાગમા ઢાકણની માફક તે પથરાયેલા હોવાથી ઢાલ પેઠે બરડાનું ગ્લણ કરે છે તેના આગળના અને બહારના છેડા સાથે ક્લેવિકલનો બહારનો છેડો જોડાયેલો હોય છે તેના બહારના છેડામા વાટકી જેવો ખાડો હોય છે જેને ગ્લેનોઈડ કેવિટી (Glenoid cavity) કહેવામા

છે, તેમાં જુલનું હાડકું હ્યુમરસ (Humerus)નું માથું જોડાયેલું હોય છે

#### ૪. પાંસળીઓ (Ribs)

જમણે અને ડાબે છાતીના ભાગમાં બાર બાર પાંસળીઓ આવેલી છે જરડાની ઢરોડાના પીઠના ડોર્સલ (Dorsal)ના બાજુ મણકા (Vertebrae) માથે બારે પાંસળીઓના પાઠળના છેડા દરેક બાજુએ જોડાયેલા હોય છે. બારે પાંસળીઓ દરેક તરફ ગોળ ફરી છાતીના આગળના ભાગમાં જાય છે અને ઉપરની સાત પાંસળીઓ સ્ટર્નમ (Sternum)ની બાજુએ લાગેલી હોય છે આઠમી, નવમી, અને દસમી પાંસળી એકબીજા સાથે જોડાઈ સાતમી પાંસળીમાં જોડાય છે છેલ્લી બે પાંસળીઓ—અગિયારમી અને બારમી—પેટના ભાગ તરફ છૂટી હોય છે.

આ પ્રમાણે સ્ટર્નમ, ક્સેવિકલ, પાંસળીઓ, પીઠના ભાગના જરડાની ઢરોડાના બાર મણકા (Dorsal Vertebrae) અને સ્કેપ્યુલાથી છાતીની મજબૂત પેટી બનેલી છે, અને તેથી છાતીની અદગના અસવો, હૃદય, ફેફસા વગેરેનો બચાવ થાય છે

#### ૫. આંગળાના પત્ત

આંગળાના પગમાં દરેક બાજુએ ઉપર હ્યુમરસ (Humerus) નામનું હાડકું આવેલું છે તેનું માથું સ્કેપ્યુલાની ડીટોઇડ કેવિટી માથે મજબૂત રીતે જોડાયેલું હોય છે પગના નીચેના ભાગમાં રેડિયમ અને અલના (Radius and Ulna) હોય છે તેમના ઉપરના છેડા હ્યુમરસના નીચેના છેડા સાથે મજબૂતની માફક ગંઢાયેલા હોય છે આંગળાના પગના કાઠનાં નવ હાડકાં હોય છે તેમનું નામ કાર્પલ (Carpal)ના હાડકાં છે તે બે આડી દારમાં આવેલા છે ઉપરની દારમાં ત્રણ, નીચેની દારમાં પાંચ અને બે દારની વચ્ચે એક, આ પ્રમાણે આ નવ કાર્પલના હાડકાંથી કાંઈનો સાધો મજબૂત બનેલો છે. ઉપરની

હારનાં હાડકાં રેડિયસના નીચેના છેડા સાથે તથા નીચેની હારનાં પગના પાચ હાડકાં-મેટાકાર્પલ સાથે જોડાઈને જડાતો મજબૂત સંધિ બનાવે છે. પગના પાચ મેટાકાર્પલના હાડકાં ઉપરના છેડા વતી કાંડા સાથે જોડાયેલા છે નીચેના છેડાથી ચાર નાના અગૂઠાના બાર હાડકાં તથા મોટા અગૂઠાના બે હાડકાંના ઉપરના છેડાથી જોડાયેલા છે. આ પ્રમાણે નાના અગૂઠામાં ત્રણ હાડકાં ઉપરનીચે આવેલા છે અને મોટા અગૂઠામાં બે હાડકાં આવેલા છે તેમને ફેલેન્જીઝ (Phalanges) કહે છે

#### ૬ પેડુનાં હાડકાંનું ખોખું

પેડુની પેડીના ઓસ ઇન્નોમિનેટમ (Os Innominatum) નામના બે હાડકાં છે તેમાંનું એક જમણે ડાબે આવેલું છે. આ બન્ને હાડકાં પહોળા લાંબા અને મજબૂત છે. પાછળથી તે બરડાની કરોડની નીચેના સેક્રમ (Sacrum) નામના હાડકાંથી જોડાયેલા છે, અને આગળથી બન્ને તેમના પોતાના જ પ્યુબિસ નામના ભાગથી અડસપરસ જોડાયેલા છે. આ જોડાણથી એક ફૂંડી જેવો આકાર થાય છે આ ફૂંડી ઉપર અને આગળના ભાગે પહોળા હોય છે અને પાછળ અને નીચેને ભાગે સાંકડી હોય છે તેમાં આતરડાનો કેટલોક ભાગ અને જનનેન્ડ્રિયો આવેલા છે દરેક ઓસ ઇન્નોમિનેટમ ત્રણ ભાગમાં વહેંચાયેલું છે (૧) ઉપરનો અને પાછળનો પખા જેવો ભાગ ઇલિયમ (Ilium)નો છે (૨) તેની નીચેનો ભાગ ઇસ્કિયમ (Ischium)નો છે (૩) ઇસ્કિયમમાંથી અને અદરની બાજુએ વળેલું તથા પેટ તરફના ભાગે જર્ધ બીજી બાજુના તેવા જ ભાગ સાથે જોડાયેલું હોય છે તે ભાગને પ્યુબિસ (Pubis) કહે છે

ઇલિયમ, ઇસ્કિયમ તથા પ્યુબિસ—ત્રણ બહારની બાજુએ બેગા થાય છે, ત્યાં એક વાટકી જેવો ખાડો છે જેને એસીટેબ્યુલર કેવિટી (Acetabular cavity) કહેવામાં આવે છે, આ કેવિટી—ખાડામાં

જાંધના હાડકા ફીમર (Femur)નું માથું જોડાયેલું હોય છે અને તેથી જાંધનો મજબૂત સાધો બને છે.

#### ૫. પાછળના પગ

પાછળના પગની ઉપરના એટલે જાંધના હાડકાનું નામ ફીમર (Femur) છે. જમણે ડાબે એક એક ફીમર આવેલું છે. ફીમરનો માથાનો છેડો પેડુના હાડકાનો એસ્ટ્રોબ્યુલર કેવટીમા જોડાયેલો હોય છે, અને નીચેનો છેડો પગના નીચેના ભાગના બે હાડકાં ટીબિયા અને ફીબ્યુલાના ઉપરના છેડા સાથે જોડાયેલો હોય છે. ટીબિયા અને ફીબ્યુલાના નીચેના છેડા એકબીજા સાથે જોડાયેલા હોય છે. ઘૂંટીનાં આઠ હાડકા છે. તેનું નામ ટાર્સલના હાડકાં (Tarsal bones) છે. આ હાડકા ઉપર નીચે આડી બે હારોમા અને બે હારો વચ્ચે એક હાડકું, એવી રીતે ગોઠવાયેલાં છે. ઉપરની હારમાં બે હાડકાં છે. ટીબિયાના નીચેના છેડાથી જોડાયેલું એસ્ટ્રાગેલસ (Astragalus) નામનું ટાર્સલનું હાડકું છે, અને ફીબ્યુલાના નીચેના છેડા સાથે જોડાયેલું કેલકેનિયમ (Calcaneum) નામનું ટાર્સલનું હાડકું છે. નીચેની હારમા પાંચ ટાર્સલ આવેલાં છે, અને આ બન્ને હારો વચ્ચે એક, એ પ્રમાણે આઠ હાડકાથી ઘૂંટીનો મજબૂત સાધો બનેલો છે. પાછળના પગના પગમા ચાર મેટા ટાર્સલનાં હાડકાં હોય છે. તે તેના ઉપરના છેડા ઘૂંટીના ટાર્સલ જોડે જોડાયેલાં હોય છે, અને નીચેના છેડા પગના ચાર અંગૂઠાની ચાર પહેલી ફેલેન્જ (Phalanges) સાથે જોડાયેલા હોય છે. દરેક અંગૂઠાનાં ત્રણ હાડકાં હોય છે. એ પ્રમાણે ચાર અંગૂઠાનાં બાર હાડકાં છે, તેમને ફેલેન્જસ કહેવામાં આવે છે. દરેક અંગૂઠાના ત્રણ હાડકા બીજી હારમાં આવેલાં હોય છે. અને તેના ઉપરનું હાડકું એટલે પહેલું (Phalanx) તેના ઉપરના છેડાથી તેની સામેના પગના મેટા ટાર્સલના નીચેના છેડા સાથે જોડાયેલું છે. દરેક અંગૂઠાની ફેલેન્જ એકબીજા સાથે જોડાયેલી હોય છે.



### પાચનક્રિયા પદ્ધતિ-Digestive System

સસલાને મોમા ચુમાલીશ (૪૪) દાંત હોય છે-બાવીસ ઉપરના અને બાવીસ નીચેના જડબામાં જીભ સારી ખીલેલી અને માસલ હોય છે અને તે મોના પાછળના ભાગ, ગળા પાસેથી ચોટેલી હોય છે તેનો આગળનો છેડો છૂટો હોય છે તેનાથી તે સ્વાદ પારખી શકે છે તેની પાછળ ગ્લોટિસ (Glottis)નો પડો છે ત્યાંથી દવાનો નળી લેરીફ્રસ અને ટ્રેકીઆ (Larynx, Trachea) શરૂ થાય છે. ગળામાં ફેરીફ્રસનો માસલ પડો અને ત્યાર પછી અન્નનલિકા-ઈસોફેગસ (Oesophagus), હોજરી (Stomach) નાના આતરડા મોટા આતરડા અને ગુદા આવેલા છે લીવર પેન્ક્રિયાસ અને સ્પ્લીનની ગ્રંથિઓ પણ હોજરી અને નાના આતરડાની પાસે જ આવેલા છે નાના આતરડા પૂરા થાય છે ત્યાંથી એક લાંબી કાચળી જેવો બધ છેડાવાળો ભાગ ડાબી તરફ અને જોયે હોજરી તરફ ગયેનો હોય છે તેને સક્ક્યુલસ રોટન્ડસ (Succulus Rotundus) કહે છે વનસ્પતિના છોતરા, બિયા છત્વાદિ ખોગકનો કચરો તેમાં ભરાઈ રહે છે તેના છેડાના ભાગને એપેન્ડિક્સ (Appendix) કહે છે

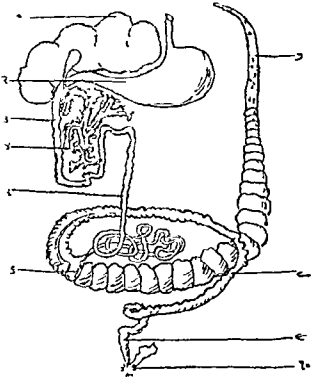
### ખોરાકની પચાવગી

ખોગકમાં તે કે જુ પદાર્થની વચ્ચે નસ ભગાયેલો હોય તે ચૂસવાનું વધારે પમદ કરે છે તેને પોચો ખોગક પમદ પડતો નથી બધી જાતની વનસ્પતિ તે ખાય છે.

### પાચનક્રિયા

ખોરાકને પકડવા માટે જ તે દાંતનો ઉપયોગ કરે છે. તેનાથી ખોગક ચવાતો નવી ખોરાક અન્નનલિકામાં થઈ હોજરીમાં ગયા પછી હોજરીનો જઠરરસ ઝરી તેની સાથે મળે છે આ જઠરરસમાં ખાદ્ય હાઇડ્રોક્લોરિક એસિડ હોય છે અને બીન્ટ પેપ્સિન નામનું પાચક દ્રવ્ય, એન્ઝાઈમ (Enzyme) હોય છે ખોગકમાં

આવેલા ફેટલાક જીરુઓ એસીડથી ભરી જાય છે, અને પ્રોડીડનો ખોગક પેપ્સિનથી આંધો પચી જાય છે આ પ્રમાણે હોજરીમાં આકૃતિ નં. ૨૫



### સંસારાની પાચનક્રિયાના અવયવો

- |               |                         |
|---------------|-------------------------|
| ૧ કીવર        | ૬ સક્રિયતા વાહક         |
| ૨ હોજરી       | ૭ પર્નિટ્ટાઈ એપેન્ડિક્સ |
| ૩, જીરુઓડીનમ  | ૮ મોટું આતરડું          |
| ૪ પેન્ક્રિયાસ | ૯ રેક્ટમ                |
| ૫ નાના આતરડું | ૧૦ ગુદા (એનસ)           |

ખોરાક પચ્યા પછી, હોજરી અને આતરડા વચ્ચેનું મો ખૂલે છે અને બધો જ ખોરાક આતરડાના પહેલા ભાગ ડ્યુઓડીનમમાં આવે છે ત્યાં આતરડાનો રસ સક્રસ એન્ટરિકસ (Succus entericus) ઝરે છે વળી ત્યાં પેન્ક્રિયાસની નળી વાટે પેન્ક્રિયાસનો રસ આવે છે તથા લીવરમાંથી પિત્તની નળી વાટે પિત્ત પણ આવી મળે છે આ ત્રણે રસોનો સ્વાદ ખારો છે આ રસોથી અને ખાસ કરીને પેન્ક્રિયાસના રસોથી પ્રોટીડ, કાર્બોહાઈડ્રેટ અને ફેટ્સ ત્રણે પ્રકારના ખોરાક પચી જાય છે, અને પચતા પચતા આતરડાના હિપરના ભાગથી થતા સંકોચનને લીધે ધીમેધીમે પૂરા પચી જાય ત્યાંસુધી નાના આતરડાના છેડા સુધી જઈ પહોંચે છે તે દરમિયાન પચેલા ખોરાકનો પોષક રસ જેમ જેમ મળતો જાય તેમ તેમ આતરડાની અંતગત્વચામાં પ્રોટીડ અને કાર્બોહાઈડ્રેટવાળો પોષક રસ લોહીની નળીઓ (Veins) વાટે સોષાઈ લીવરમાં જાય છે તાત્કાલિક શરીરમાં જેટલા પોષકરસની જરૂર હોય તેટલો પોષકરસ લીવરની મોટો હીપેટીડ વેઈન વાટે ઇન્ફીરિયર વીના કેવા (Inferior Vena Cava) માં મળી હૃદયમાં ચાલ્યો જાય છે, અને બાકીનો ભાગ લીવરમાં સંગ્રહ ચાય છે જરૂર પડ્યે તે સંગ્રહમાંથી લોહીમાં જોડાયે તેટલો ભાગ જતો રહે છે આ પ્રમાણે પોષક તત્ત્વ લોહીમાં મળી જાય છે, અને ફેટમાંથી બનેલો પોષકરસ આતરડામાં આવેલી લેક્ટીઅલ્સ નામની નળીઓ અને લીમ્ફેટિક્સ વાટે, હૃદયમાં જતી અશુદ્ધ લોહીની નળીમાં પડે છે

ખોરાકમાંથી પોષકપદાર્થ લીવરમાં ચાલ્યો જતા બાકી રહેલો કચરો, મળપદાર્થ, મોટા આતરડામાં ચઢને ગુનાવાટે મહાર નીકળી જાય છે વનસ્પતિના છોતરા, ગિયા છત્વ દિ કંછુ અને ન ગોપાય તેવો નકામો કચરાનો ભાગ નાના આતરડામાંથી સક્રયુનસ રોટન્ડસમાં ચાલ્યો જાય છે

### લીવર (Liver)

સસલાનુ લીવર પાચ લોખ-ઝેટલે પાંચ વિભાગ વાળું હોય છે. ડાયાફ્રામના માસલ પડદા નીચે જમણી બાજુએ લીવર પાછળથી આગળ સુધી આવેલું છે. નીચેની પાસળીઓથી તે ઢકાયેલું રહે છે. તેમાં પિત્ત ઝેટલે (Bile) પાચકરસ બને છે. તે પિત્તની નળી વાટે પેન્ક્રિયાસના રસ સાથે મળી ડ્યુઓડીનમમાં જાય છે, અને ત્યાં ચરબી ઉપરનું પાચનક્રિયામાં મદદ કરે છે.

પેન્ક્રિયાસમાં પાચકરસ બની તેની નળીઓ વાટે તે ડ્યુઓડીનમમાં આવે છે. ત્યાં તેને પિત્ત મળે છે. પેન્ક્રિયાસના રસમાં ત્રણે પ્રકારના ખોરાકને પચાવવાના પાચક તત્ત્વો હોય છે. આ પાચક તત્ત્વો આંતરડામાં ખોરાક પચાવવામાં મુખ્ય કામ કરે છે. પેન્ક્રિયાસની ત્રિયિ ગોળ નળી માફક ઊભી ડ્યુઓડીનમમાં આવેલી હોય છે.

### ખરોળ (Spleen)

ખરોળ (Spleen) કાળા ઘેરા રાતા રંગના ગોળ દડા જેવી હોજરીની પાછળ આવેલી છે તેમાં નકામાં થયેલા લોહીના રાતા કણોનો નાશ થાય છે અને ઘોળા કણો પકવ થાય છે.

### લોહી અને લીમ્ફ (Blood and Lymph)

સસલાનુ લોહી મનુષ્યના લોહી જેવું જ હોય છે. તેમાં ખોરાક-માંથી આવેલા તમામ પોષક તત્ત્વો—પ્રોટિન્સ, ખાંડ, ચરબી, ક્ષારો અને વાઇટેમિન્સ મળેલા હોય છે. તે ઉપરાંત શરીરનાં હાડકાંના આંતઃભાગમાં આવેલા માવા જેવા ભાગ (Marrow)માં બનેલા ગતા લોહીના કણો પણ રહેલીન અને લીવર વાટે થઇ લોહીમાં આવેલાં હોય છે. આ પ્રમાણે શરીરને પોષણ આપવા માટે તથા શક્તિ અને ગમ્મી આપવા માટે લોહીનું સંપૂર્ણ મંથન થયેલું હોય છે. તેના ગતા કણો (Red Blood Corpuscles)માં ન્યુક્લીઅસ હોતો નથી. ઘોળા કણો (White Blood Corpuscles) એમીબા

જેવા ગતિમાન હોય છે, અને તેમા એક કે તેથી વધારે ન્યુક્લીઅમ કે ન્યુક્લીઆઇ હોય છે રાતા કણો ધણા પ્રમાણમા હોવાથી લોહીનો રાતો રંગ દેખાય છે. રાતા કણોમા હીમોગ્લોબિન નામનો લોહામાથી બનેલો રંગપદાર્થ (Pigment) હોય છે આ પદાર્થ ઓક્સિજનનો ભૂખ્યો હોવાથી અશુદ્ધ લોહી ફેફસામા જાય ત્યારે શ્વાસોચ્વાસમા આવેલી હવામાથી ઓક્સિજન ઝડપી લઈ હોંગજોક જેવા રાતા રંગનો બને છે તેને ઓક્સિહીમોગ્લોબિન કહેવામા આવે છે લોટી શુદ્ધ થઈ હૃદયમા જઈ ત્યાંથી શરીરના કોષોમા પોપણુ આપવા જાય ત્યારે ઓક્સિહીમોગ્લોબિનમાથી ઓક્સિજન કોષોમા આપ્યું જાય છે એટલે ફરી પાછું હીમોગ્લોબિન ઝાખા ઝાખા રંગનું બની રાતા કણોમા રહે છે અને તેથી લોહીનો રંગ પણ બદલાઈ ઝાખો જળખૂડિયા રંગનો થઈ જાય છે આ લોહી પાછું ફેફસામા જાય ત્યારે ઓક્સિજનથી શુદ્ધ થાય છે ઘોળા કણો શરીરના ઝેરને ચૂસી લઈ શરીરમા આવેલા તુક્સાનકારક પદાર્થોના તથા જતુઓનો નાશ કરે છે. આમ શરીરમા તે લડવૈયા જેવા છે

લોહીમા નેવું ટકા જેટલો પાણીનો ભાગ હોય છે,

### લીમ્ફ (Lymph)

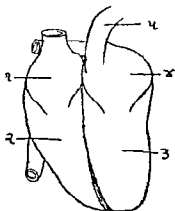
લોહીનો પોપક પ્રવાહી ભાગ લોહીની નળીઓમાથી કોષોને પોપણુ આપવા બહાર નીકળી કોષોને પેરી રહે છે ત્યારે તે પોપક પ્રવાહી દ્રવ્યને લીમ્ફ (Lymph) કહેવામા આવે છે એટલે લીમ્ફ કોષોને જીવન આપનારું સત્ત્વ છે કોષોને પોપણુ આપ્યા પછી કોષોની અશુદ્ધિઓનો ઝાઝો ભાગ લઈને તે વેઈન્સ (Veins) મા જાય છે. અને બાકીનો થોડો ભાગ વેઈન્સની બાજુએથી જ શરૂ થતી ઝીણી ઝીણી લીમ્ફેટિક્સ (Lymphatics) નામની નળીઓમા આપ્યો જાય છે વેઈન્સ માફક લીમ્ફેટિક્સ પણ પોતાની અદર રહેલો અશુદ્ધ પ્રવાહી પદાર્થ હૃદય પાસેની મોટી વેઈન્સમા મળી તેમા ઠાલવે છે. આ પ્રમાણે કોષોના પોપણુ વખતે

ચયેલી બંધી રાસાયણિક પ્રક્રિયાને અગે ઉત્પન્ન થયેલા મંજો વેઈન્સ વાટે અને લીમ્ફેટિક્સ વાટે જઈ હૃદયની ઉપરની જમણી બાજુએ એકઠા થાય છે, ત્યાંથી લોહી શુદ્ધ થવા ફેફસાંમાં જાય છે.

### રુધિરાભિસરણ

પોષક પદાર્થો અને ઓક્સિજનથી ભરેલું લોહી એકએક કાપ સુધી પહોંચાડવા તથા અશુદ્ધિઓ દૂર કરવા હૃદય, આર્ટરી, વેઈન્સ અને લીમ્ફેટિક્સની રચના થયેલી છે.

આકૃતિ નં. ૨૬



- ૧ સાઈટ ઓરિકલ
- ૨ સાઈટ વેન્ટ્રિકલ
- ૩ લેફ્ટ વેન્ટ્રિકલ
- ૪ લેફ્ટ ઓરિકલ
- ૫ એઓર્ટા

### સમજાવતું હૃદય

મસનાતું હૃદય ચાગખંડ વાળું છે. તે છાતીના આગળના ભાગે બે કેફમાં વચ્ચે આવેલું છે. તેનો ત્રિકોણ આકાર છે. તેને ચાર ખંડ હોય છે. ઉપરના બે ખંડને જમણા કાબા ઓરિકલ કહેવામાં આવે છે, અને નીચેના બે ખંડને જમણા કાબા વેન્ટ્રિકલ કહેવામાં આવે છે.

ફેફસાંમાં શુદ્ધ થઈ લોહી કાબા ઓરિકલમાં એકઠું થયું હોય છે. તેના સંકોચનથી લોહી કાબા વેન્ટ્રિકલમાં જાય છે, અને કાબા

વેન્દ્રિકલના સંકોચનથી તે શુદ્ધ લોહી ડાખા વેન્દ્રિકલમાંથી નીકળતી એઓર્ટાની મોટી નળીવાટે આખા શરીરમાં જવા પસાર થાય છે. લોહીની નળીઓ—આર્ટરી શરીરમાં જતા ધીમે ધીમે બહુ પાતળી થઈ જાય છે. શરીરના કોષો સુધી જઈ લોહીનું પોષક તત્ત્વ કોષોને આપી દે છે, અને કોષોમાં થયેલી રાસાયણિક પ્રક્રિયાઓથી ઉત્પન્ન થયેલી અશુદ્ધિઓ—મળપદાર્થો, ત્યાથી શરૂ થતી વેઈન્સ (Veins) નામની અશુદ્ધ લોહીની નળીઓમાં જાય છે. આખા શરીરમાંથી આવતું તે લોહી સુપીરિયર અને ઈન્ફીરિયર વીના કેવા વાટે હૃદયના જમણા ઓરિકલમાં પડે છે. તે મંદોચ્ચાવાથી ત્યાં આવેલું અશુદ્ધ લોહી જમણા વેન્દ્રિકલમાં જાય છે. જમણું વેન્દ્રિકલ સંકોચાતા તેમાંથી નીકળતી પલ્મોનરી આર્ટરી નામની નળીમાંથી અશુદ્ધ લોહો જમણા અને ડાખા ફેફસામાં જાય છે. ફેફસામાં શ્વાસોચ્છવાસમાં આવેલી હવાના ઓક્સિજનથી અશુદ્ધ લોહી શુદ્ધ થાય છે, અને અશુદ્ધ લોહીને કાર્બન ડાયોક્સાઇડ નામનો મળ ફેફસામાં ચાલ્યો જઈ ઉચ્છ્વાસ વાટે બહાર નીકળી જાય છે. ફેફસામાં શુદ્ધ થયેલું લોહી પલ્મોનરી વેઈન નામની નળીઓથી હૃદયના ડાખા ઓરિકલમાં જઈને પડે છે. આ પ્રમાણે રધિરાભિરણનું ચક્ર ચાલ્યા જ કરે છે એટલું યાદ રાખવું જોઈએ કે બંને ઓરિકલ સાથે સંકોચાય છે તથા બંને વેન્દ્રિકલ પણ સાથે જ સંકોચાય છે.

### શ્વસનક્રિયાપદ્ધતિ-Respiratory System

બે ફેફસાં, શ્વાસની નળી તથા શુદ્ધ અશુદ્ધ લોહીની નળીઓ એ શ્વસનક્રિયાના મુખ્ય અવયવો છે. ડાયાફ્રામનો માસનો પડદો જે છાતી અને પેટના અવયવો વચ્ચે પડદા માફક આવેલો છે તે તથા પાસળીઓ વચ્ચેના માસના યાપા અને છાતીના માસના યાપા શ્વસનક્રિયા વખતે છાતીને ફુલાવવાનું અને સંકોચવાનું કાર્ય કરે છે, એટલે તેની અંદરના ફેફસાને અંદર આવતા શ્વાસથી ફુલાવાના, અને બહાર જતા ઉચ્છ્વાસ વખતે સંકોચાવાના કામમાં મદદ કરે છે.

1. જે ફેફસાં છાતીમાં ખંતે તરફ આવેલાં છે. ગળામાંથી શ્વસનની નળી—લેર્ટ્રીફસ અને તેની નીચેથી શરૂ થતી ટ્રેકીઆની નળી લંબાઈને પાછળ જાય છે. તેના જે વિભાગ થઈ એક જમણા ફેફસામાં અને એક ડાબા ફેફસામાં જાય છે. પછી ઝાડની ડાળીઓ માફક શ્વસની નળીઓ ફેફસાંની નાની દ્રાક્ષ જેવી કાચળીઓ (Alveoli) માં લળી જાય છે. આ કાચળીઓમાં આવેલી હવા બરાબર રહે છે. તેની દીવાલોમાં જ અશુદ્ધ લોહી અને શુદ્ધ લોહીનો નળીઓ આવેલી છે. અને તે જ દીવાલમાંથી ઓક્સિજન અને કાર્બન ડાયોક્સાઇડની આપલે થાય છે, જેથી અશુદ્ધ લોહી શુદ્ધ અને છે અને કાર્બન ડાયોક્સાઇડ નામનો મળ પદાર્થ શ્વસન-નાલકાઓ વાટે બહાર ચાલ્યો જાય છે. ફેફસાંમાં આવેલી હવાની આ નાની નાની કાચળીઓને એલવીઓલાઈ નામથી ઓળખવામાં આવે છે આ કાચળીઓનું પડ ખલુ જ ખારીક હોય છે. તેમાંથી ગેસ આરપાર આવી જઈ શકે છે. હૃદયમાંથી આવેલી અશુદ્ધ લોહીની નળીઓ પદ્માનરી આર્ટરીઝ જે આ કાચળીઓની ઓળખે જ ચેટેલી હોય છે, તેમા શ્વાસોચ્છવાસમાં આવેલો ઓક્સિજન આવી જાય છે અને તેથી લોહી શુદ્ધ થાય છે. અશુદ્ધ લોહીનો કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ફેફસાંની હવાની કાચળીઓમાં જઈ બહાર નીકળી જાય છે. શુદ્ધ થયેલુ લોહી ત્યાંથી જ ઉત્પન્ન થતી પદ્માનરી વેનન્સમાં ચાલે ફેફસાંમાંથી હૃદયના ડાબા ઓરિકલમાં જઈને ઠલવાય છે. આ રીતે ફેફસાં શરીરના અશુદ્ધ લોહીને શુદ્ધ કરવાનું કાર્ય નિયમિત રીતે કરે છે.

### પ્રવાહી મજ્જાવિસર્જન—Excretory System

શરીરમાં થતા કાર્યથી ઉત્પન્ન થયેલી અશુદ્ધિઓમાંથી જેમ કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ગેસ શ્વાસ વાટે ફેફસાંમાંથી બહાર નીકળી જાય છે, તેમ પ્રોટીન્સ અને ક્ષારની અશુદ્ધિઓ કિડનીસ (Kidneys) દ્વારા વાટે લોહીમાંથી ગળાઈને પેસાળના રૂપમાં બહાર ચાલી જાય છે.



પેટની બખોલમાં ઉપરના ભાગમાં બગડાની કરોડની બાજુએ છેલ્લી પાસળીની આગળ જમણે ડાબે રાતા ઘેરા રંગના લબગોળ પીંડા જેવી એક એક કિડ્ની (Kidney) આવેલી છે તેમાંથી લોહી ફરતા ફરતા યુરીઆ (Urea) જેવી અશુદ્ધિઓ લોહીના પ્રવાહ સાથે ગળાઈને પેશાબ બની જાય છે.

પેશાબ કિડ્નીમાંથી નીકળતી યુરીટર નામની મૂત્રવાહક નળી વાટે પેડુમાં આવેલા મૂત્રાશયમાં જાય છે ત્યાંથી મૂત્રનળી (Urethra) વાટે તે શરીરમાંથી બહાર નીકળી જાય છે.

### મગજ અને જ્ઞાનતત્ત્વો

#### Brain and Nervous System

આ ક્રિયાપદ્ધતિ નીચેના ત્રણ ભાગોમાં વહેંચાયેલી છે:

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| ૧ મગજ-Brain                 | } સેરીઓ સ્પાઈનલ સીસ્ટમ<br>(Cerebro Spinal System) |
| ૨ ડ્રોડરજન્ટુ-Spinal cord   |   |
| ૩ અનુમૂતક જ્ઞાનતત્ત્વપદ્ધતિ |   |
- (Sympathetic Nervous System)

#### ૧. મગજ-Cerebrum (Brain)

મગજનો આગળનો અને ઉપરનો ભાગ બે લબગોળ ગોળા જેવો છે તેમાં બુદ્ધિ, લાગણી, ક્રિયાશક્તિ ઇત્યાદિના કેન્દ્રો આવેલા છે. તેમાંથી જ્ઞાનતત્ત્વો શરીરમાં જાય છે તેમની પાછળ નાના મગજના બે પિંડો જમણે ડાબે આવેલા છે. તેની પાછળથી અને વચ્ચેથી મગજમાંથી એક પહોળી દાડી જેવો ભાગ નીચે જાય છે, તેને મેડ્યુલા ઓબ્લોંગેટા કહેવામાં આવે છે.

મગજમાંથી બાર જ્ઞાનતત્ત્વો દરેક બાજુએ, જમણે ડાબે નીકળે છે. તે લાગણીના અવયવો (જ્ઞાનેન્દ્રિયો) આંખ, નાક, કાન, શ્રવણ તથા માયાની ચામડી અને માંસ ઇત્યાદિમાં જાય છે.

## ૨. કરોડરજ્જુ-Medulla Oblongata

કરોડરજ્જુ મગજના પાછલા અને નીચેના ભાગોમાંથી લંબાઈને નાના મગજના જે પિંડો વચ્ચે અને પાછળ થઈને યરડાની કરોડની વચ્ચેની સળંગ નળીમાં ચાલ્યું જાય છે. કરોડરજ્જુમાંથી એકત્રીસ જ્ઞાનતત્ત્વો દરેક બાજુએથી નીડળી આખા શરીરમાં ફેલાઈ જાય છે.

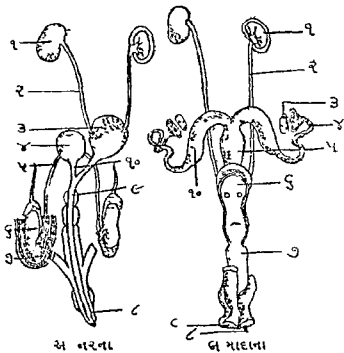
## ૩ અનુબૂતક જ્ઞાનતત્ત્વ પદ્ધતિ-Sympathetic Nervous System

યરડાની કરોડની બંને બાજુએ જ્ઞાનતત્ત્વકોષોથી બનેલી ગાંઠિ(Ganglia)ની માળા માફક, અનુબૂતક જ્ઞાનતત્ત્વપદ્ધતિની માળા આવેલી છે. આપણે ન જાણીએ તેવી રીતે કામ કરનારા ધણા અવયવો-હૃદય, હોજરી, આંતરડા, ફેફસા ઇત્યાદિમાં મગજના જ્ઞાનતત્ત્વો ઉપરાંત આ અનુબૂતક જ્ઞાનતત્ત્વો આવેલા હોય છે

## નવસર્જન-Reproduction

નર સમજાની નાની ઉંમર હોય છે ત્યારે રેત્રગ્રંથિ (Testis) નાની સોપારી જેવડી દરેક કિડનીની બાજુએ એક એક આવેલી હોય છે. સસલું મોટું થઈ યુવાની પ્રાપ્ત કરે છે, ત્યારે રેત્રગ્રંથિ પોતાના રચનામાંથી નીચે અને પાછળ પેટુમાં જઈ સાયળની બાજુએ શરીરની બહાર વૃષણની કાંચળીમાં ઊતરી આવે છે. વૃષણની કાંચળી બે માયળની વચ્ચે શુદ્ધાદાગની આગળ આવેલી હોય છે. તેમાં જમણી તરફની અને ડાબી તરફની રેત્રગ્રંથિ ઊતરી આવે છે. રેત્રગ્રંથિની બાજુએ એપિડીડિમિસ (Epididymis) નામની ગૂંચળાવાળી નળી આવેલી હોય છે. રેત્રગ્રંથિમાં રેત્રજીવો બન્યા પછી આ નળીમાં જાય છે અને ત્યાં પકવ થાય છે ત્યાંથી વાસ ડીફરેન્સ (Vas deferens) નામની નળીમાં ચઢતે પેટના બાગમાં ઉપર જાય છે. મૂત્રાશયની કાંચળી પાછળ મધ્યમાં એક બીજી નાની કાંચળી હોય છે. તેમાં જમણી અને ડાબી તરફની બંને વાસ ડીફરેન્સની નળીઓ એક બીજાની પામે પાને આવી ખૂસે છે આ કાંચળીને નરમર્દાશય (Uterus Masculinus) કહેવામાં આવે છે. નર-

આકૃતિ નં. ૨૭



અ નરના

બ માદાના

મમલાના નવસર્જનનાં અવયવો

- |                    |                              |
|--------------------|------------------------------|
| ૧ કિડની            | ૧ કિડની                      |
| ૨ યુરીટર           | ૨ યુરીટર                     |
| ૩ બાલ્ડર           | ૩ ઓવરી                       |
| ૪ યુટરસ મેસ્યુલિનમ | ૪ ઓવિડક્ટ                    |
| ૫ વાસ ડીફરન્સ      | ૫ વેગર્નના-યાનિ              |
| ૬ ટેસ્ટીસ          | ૬ બ્લેડર                     |
| ૭ એપિડીડિમસ        | ૭ યુરીથ્રા                   |
| ૮ હન્ડ્રો-પીનિસ    | ૮ યુરીનોએનીઝલ એપર્ચર (પેશાબ) |
| ૯ યુરીથ્રા         | ૯ એનસ-ગ્રાહ (અને યોનિદ્વાર)  |
| ૧૦ સેમિનલ ટક્ટ     | ૧૦ યુટરસ-અર્મ્પાય            |

\* કુદરતી રીતે બ્લેડરની માળખ નં. ૪ મા બતાવેલ યુટરસ મેસ્યુ-

ગર્ભાશયમાથી એક નળી નીકળી બ્લેડરમાથી નીકળતી મૂત્રની નળીમા ખૂલે છે મૂત્રની નળી યુરીથ્રા પેડુમાથી નીચે લગ્નાર્ધ બહાર આવેલા શિશ્નમા વચ્ચેથી પસાર થાય છે અને તેને છેડે તેનું મો ખૂલે છે, એટલે રેત્રજીવો નરગર્ભાશયમાથી આ પેસાળની નળીમા આવી સભોગ વખતે માદાની યોનિમા પડે છે

**માદા**

માદામા ઓવરિય (Ovaries) બે હોય છે દરેક જમણી ડાબી કિડનીની બાજુએ આવેલી છે તે કુ' જેટલી મોટી નાના ઇડાજેટલી હોય છે તેમા રચાતો ઓ (Ovum) પાકે છે, ત્યારે તેમાથી બહાર ખરી પડે છે તેની બાજુએ ઓવિડક્ટ (Oviduct) નામની નળી હોય છે આ ઓવિડક્ટનું મો ગળણી જેવું પહોળું હોય છે તેમા ઓવરિયમાથી નીકળેલી ઓ જઈ પડે છે

ઓવિડક્ટના પ્રથમના ભાગને ફેનોપિયન ટ્યુબ (Fallopian tube) કહેવામા આવે છે. આ ટ્યુબ બન્ને ઓવેરી પાસેથી વળાને મધ્યરેખા તરફ જાય છે અને તેની માથે જ તે વધારે પહોળી થાય છે આ બન્ને નળીના ભાગને ગર્ભાશય (Uterus) કહેવામા આવે છે. આ પ્રમાણે સમલાને બે ગર્ભાશય હોય છે સસલા કરતા મોટા આયળવાળા પ્રાણીમા આ બન્ને નળીઓ પહોળી થઇ એવી રીતે જોડાઈ જાય છે કે તે બન્ને વચ્ચેની દીવાલ અદૃશ્ય થઇ જઈ એક જ ગર્ભાશય બને છે સસલાના બન્ને યુટરસના છેડા આગળ લગ્નાર્ધ એક પહોળી નળી બની જાય છે આ નળી મૂત્રાશયની પાછળ ચોટલી હોય છે આ નળીને જ યોનિ (Vagina) કહેવામા આવે છે આ યોનિદારના બહારના ખીનેલા ભાગ ઉપર પેસાળની નળી યુરીથ્રા મૂત્રાશયમાથી આવી ખૂલે છે

નર સાથે માદાના યોનિમળોગ વખતે શિશ્નના મોમાથી રેત્રજીવો (Spermatozoa)વાળો રેનરસ પડે છે આ રસમા અનેક લિનસ આવેલું હોય છે એટલે આ વિષમા તે દેખાય નહિ પરંતુ બ્લેડરને એક બાજુએ ચીવરી યુટરસ ગ્રેન્થુલિનસને દેખાવમા આવ્યું છે

રેત્રજીવો હોય છે તે ત્યાથી જિંચે ગર્ભાશયમા આવેલા અડ સાથે મળી ગર્ભ રચે છે એક રેત્રજીવ (Spermatozoon) એક પકવ ઓવમ-અડ—સાથે જ મળી શકે છે જેટલા અડના ગર્ભ રચાય તેટલા જ રેત્રજીવો ઉપયોગી નીવડે છે બાકીના મરી જઇ બહાર ખરી પડે છે કે શોષાઇ જાય છે આ પ્રમાણે રેત્ર અને અડથી બનેલો ગર્ભ ગર્ભાશયમા પોષાઇ પરિપક્વ થાય છે અને સસલાનુ બચ્ચુ બને છે આવા ત્રણ કે ચાર ગર્ભ એકસાથે રચાયા હોય છે આશરે ત્રીસ દિવસ પછી પ્રસૂતિ થાય છે, ત્યારે જેટલા ગર્ભ રચાયા હોય તેટલા બચ્ચા માદાને અવતરે છે. બચ્ચાના જન્મ પછી તેને પોષણ આપવા માદાને છાતી અને પેટના ભાગ નીચે ચાર છ દૂધની ગાંઠો હોય છે તેનાથી માદા બચ્ચાને ધવરાવી ઉછેરે છે આ ગાંઠોને આચળ-વાળા ગ્રાણીઓના આચળ કહેવામા આવે છે. આચળમા આવેલી દૂધની ગાંઠોને મેમરી ગ્લેન્ડ્સ (Mammary glands) કહેવામા આવે છે વાદરા અને મનુષ્યમા છાતી ઉપર જમણે ડાબે એક એક આવી ગાંઠ હોય છે, તેને સ્તન કહેવામા આવે છે

### સસલામાં ગર્ભવિકાસ

ગર્ભ રચાયા પછી કાષવિભાજનની પદ્ધતિથી કાષો વધી એકઠા થઇ તેનો એક ગોળ દડો બને છે પહેલા આઠેક દિવસમા તે ગર્ભના ત્રણ પડ—બહારનું પડ, અંદરનું પડ અને વચ્ચેનું પડ—Epiblast, Hypoblast and Mesoblast—રચાઈ તેમાથી ધીમે ધીમે જે ગ્રાણીનો તે ગર્ભ હોય તેના વિરોધ અંગે બને છે આટલી રચના સુધી તેને ગર્ભમા રહેલા ‘યૉક’ નામના પદાર્થથી જ પોષણ મળે છે. ત્યારપછી માતાના ગર્ભાશયની દીવાલમા (Placenta) ‘ઝોળ’ રચાય છે અને તેનાથી ગર્ભને પોષણ મળે છે. ગર્ભની બહારની દીવાલ અને ગર્ભાશયની અંદરની ચામડી એવી રીતે મળી જાય છે, કે માતાનુ લોહી સગળતાથી ગર્ભને પોષણ માટે મળે, અને ગર્ભનું પોષણ થયા પછી તેમા થયેલી અશુદ્ધિઓ ઝોળમાથી માતાના લોહીમા આવી

જન્ય. ગર્ભની બહારની ચામડીમાંથી આંગળી જેવા ફેણા ફૂટી માતાના ગર્ભની અદરની ચામડી, અને દીવાલમાં પડેલા ખાડામાં ચાલ્યા જાય છે તે ખાખા માતાનું લોહી આવે છે ત્યાં જ લોહીના શુદ્ધ અશુદ્ધ તરવોની આપણે થઈ ગર્ભને પોષણ મળે છે, અને ગર્ભની અશુદ્ધિ માતાના લોહીમાં ચાલી જાય છે જોળને એક સળગ દોરડું લાગેનું હોય છે તેમાં અશુદ્ધ અને શુદ્ધ લોહીની વણી નળીઓ હોય છે આ દોરડાનો એક છેડો જોળમાં હોય છે અને બીજો છેડો ખાળાની ફૂટીમાં નઈ તેના શરીરમાં પેટેલો હોય છે ગર્ભમાંથી નીકળેલા ફેણા પોકળ હોય છે તેમાં લોહીના શુદ્ધ તરવો આવી લોહી શુદ્ધ થઈ આ ફેણામાંથી તે નળી જેવી દોરડીમાં જાય છે અને ત્યાંથી બચ્ચાની ફૂટીમાં થઈ બચ્ચાની લોહીની નળીઓ સાથે જળી જાય છે, અર્થાત્ બચ્ચાની ગુક્તાબિસરણુપદ્ધતિ સાથે જળી જાય છે તે જ રીતે બચ્ચાની અશુદ્ધિ ખગળ લોહીની નળીઓ વાટે ફૂટી અને નાળ જેવી દોરડીમાં થઈ જોળમાં જઈ માતાના શરીરમાં જાય છે સમવાનો ગર્ભ ત્રીસ દિવસ સુધી આ પ્રમાણે પોષાતા સંપૂર્ણ વિકાસ પામે છે અને ત્યારે તેનો જન્મ થાય છે બચ્ચાનો જન્મ થયા પછી થોડી જ વારમાં અર્જાવય ફરી સંક્રાંતિમાં તેમાંની જોળ તેની દીવાલમાંથી છૂટી પડી બહાર નીકળી આવે છે આ પ્રમાણે પ્રવૃત્તિ સંપૂર્ણ થાય છે.

આચળવાળાં પ્રાણીના વિશિષ્ટ લક્ષણો

ઉત્ક્રાંતિક્રમમાં ઉત્ક્રાંત થતી પ્રાણીની જાતોમાં નવા અને વિશિષ્ટ લક્ષણો દેખાય છે તે જ પ્રમાણે ખરડાની જંદાડનાળા પ્રાણીઓના ઉદ્ભવા પિત્તામ-આચળવાળા પ્રાણીઓમાં પણ ઉત્ક્રાંતિ પ્રમાણે વિશિષ્ટ લક્ષણો હોય છે હવે આ લક્ષણોની મહત્તિ નોંધ આપણે લઈશું

૧ આચળવાળા પ્રાણીઓની ચામડી સા નાળી હોય છે

૨ તેમના શરીરની ગરમી એન્ધારી રીતે ૧૦૦° ફેરન-હીટની આસપાસ હમેશા જળવાઈ રહે છે, કારણ તે ઉષ્ણરક્ત પ્રાણી (Warm blooded animal) છે

૩. બચ્ચાંને પોપણ આપવા દૂધની ગ્રંથિઓ (Mammary glands) તેમને હોય છે.

૪. કાનની બહારની નાળને છેડે જડેા સૂપડા જેવો ભાગ (Pinna) હોય છે.

૫. આ જાતનાં બધા પ્રાણીઓ બહારની હવાથી શ્વે છે.

૬. તેમનું હૃદય ચતુષ્પાદી હોય છે

૭. લોહીના રાતા કણો (Red Blood Corpuscles)માં ન્યુક્લીઅસ હોતુ નથી.

૮. બચ્ચાની કરોડના ગરદનના વિભાગ (Cervical) ના સાત મણકા હોય છે

૯. ઉત્પત્તિક્રમમાં આવેલા આગળનાં પ્રાણીઓના મગજ કરતાં આ પ્રાણીઓનું મગજ વધારે ખીલેલું હોય છે,

૧૦. આચળવાળાં પ્રાણીઓના આદિવર્ગ (Primitive Mammals) સિવાયના ખીજા બધાયના ગર્ભ ગર્ભાશયવિન્નિત (Viviparous) છે, અને ગર્ભને ઓળ (Placenta)થી પોપણ મળે છે.

આંચળવાળાં પ્રાણીઓના ત્રણ વર્ગ

૧. પ્રોટોથીરિયા (Prototheria) આદિ આંચળવાળાં પ્રાણીઓ.

૨. મેટાથીરિયા (Metatheria) થોડા વધારે વિકસિત આંચળવાળાં પ્રાણીઓ.

૩. યુથીરિયા (Eutheria) સંપૂર્ણ વિકસિત આંચળવાળાં પ્રાણીઓ.

૧. પ્રોટોથીરિયામાં ગર્ભ ઇંડામાં જ પોષાઈ વિકાસ પામી જન્મે છે, એટલે તે ઓવીપેરસ (Oviparous)-આંડ વિકસિત છે જેમકે ખતક જેવી આંચળવાળાં આરોસિયાનાં 'મોઘ' નામનાં પ્રાણી.

૨. મેટાથીરિયા (Viviparous) જાત છે. પરંતુ આ જાતમાં ગર્ભ સંપૂર્ણ વિકાસ પામ્યા વગર જ જન્મે છે

અને ત્યાર પછી માતા તેને પોતાની કૂદી પાસે આવેલી એક કોથળી (pouch) માં જળારી રાખી પોપણ અને ગરમી આપી તે જીવી શકે તેવો તેનો વિકાસ કરે છે જેમકે ઓસ્ટ્રેલિયાનાં જાંગાર (Kangaroos) આ જાતને 'માર્સુપીઅન' પણ કહે છે (Lat Marsupium = a pouch-કોથળી)

૩. યુથીગિયા પૂણ્યવર્ણનપ્રક્રિયિત (Viviparous) જાત છે આ જગતમાં ખીજન ઉપવિભાગ છે તેમાંના રોડન્ટ (Rodent) નામના એક ઉપવિભાગમાં સસલા, હંડ, પ્રિસકોલી ઇત્યાદિ આવે છે આ વિભાગમાં ઉપરનો ઉત્કૃષ્ટ ઉપવિભાગ પ્રાઇમેઇટસ (Primates) નો છે તેમાં રાતે રજડનારા માન્ડ્રી (Lemurs) વાદરા (Monkeys) અને મનુષ્ય-Man-હેવટે આવે છે

પ્રાઇમેઇટસમાં મનુષ્યને મળતા વાનર પ્રાણી અને મનુષ્યને 'એન્થ્રોપોઇડીઆ (Anthropoidea) કહે છે એન્થ્રોપોઇડી જાતો જે જ આચળ છાતી ઉપર હોય છે જેને સ્તન કહેવામાં આવે છે આ વર્ગમાં મનુષ્ય માફક સીધા ચાલનારા વાનર-Apes-નો વિભાગ છે, તેમાં ઝોગાગ ચિમ્પાન્ઝી ઓરિંગના ઇત્યાદિ જાતો છે આવી જ કેટલીક જાતમાંથી મનુષ્ય જાતિની ઉત્પત્તિ થયાનું અનુમાન કરવામાં આવે છે

આ પ્રમાણે વાનર અને મનુષ્ય ઉત્ક્રાન્તિક્રમમાં છેક નિકટ સમય ધરાવતા હોવા છતાં મનુષ્ય જાત તેની ભુદિશક્તિને લીધે વાનર જાતથી છેક જુદી પડી ગય છે ખૂબ ઉત્કૃષ્ટ થયેલા વાનરના મગજ કરતા મનુષ્યનું મગજ બમણું મોટું હોય છે મનુષ્ય વિચારો કરી વિવેચની આદર્શ રચી શકે છે માટે જનકોટિમાં તેને 'હોમો સેપીઅન્સ'-Homo sapiens-કહેવામાં આવે છે અને એ રીતે કુદરતની બધી કૃતિઓમાં મનુષ્ય કુદરતની સર્વોત્કૃષ્ટ કૃતિ ગણાય છે.



૫ પોતાનો ખોરાક સૂર્યનાં કિરણોથી કાર્બન ડાયોક્સાઇડ-માથી ક્લોરોફીલ વડે બનાવે છે

૬. ઉત્તેજના મદ હોય છે (Irritability is less)

૭ શ્રવણમા વિકાસ અને સર્જન (Anabolism) સદાય ચાલુ હોય છે અને વિનાશ બહુ ઓછો હોય છે

૮ એક જ જગ્યાએ ચોટી મહેનાર

૫ બહારના પદાર્થોના બનેલો તૈયાર ખોરાક હોય છે. પોતે પોતાનો ખોરાક બનાવી શકતુ નથી

૬. ઉત્તેજના સમળ હોય છે. (Irritability is more)

૭ વિકાસ નાનપણ અને યુવાવસ્થામા હોય છે, ત્યારપછી ધીમેધીમે વિનાશનું પદ્ધતિ નમતુ જાય છે

૮. હલનચલન કરનાર એટલે ગતિવાળો હોય છે

ઉપરનાગાથી નીચ અને આદમા બેદથી, બહારના અવયવોથી, વનસ્પતિ દેખીતી રીતે જ એકદમ પ્રાણીથી જુદી પડી જાય છે એક નાનું બાળક પણ આ બેદથી વનસ્પતિ અને પ્રાણીને ઓગખી જુદા પાડી શકે છે છતાં બંનેની આત્મક્રિયા અને તેના પરિણામે વિકાસ, નવમજન ઇત્યાદિમા મૂળ સમાનતા એટલી બધી છે કે આ જુદા જણાતા બંને વિભાગને એક જ શ્રવણના બે કાટા ગણી શ્રવણ-વિજ્ઞાનના એ જ શાસ્ત્રની મર્યાદામા મૂકવા છે

બંને વચ્ચે સમાનતા વધારે છે, અને જોદ માન પગપ પૂરતો જ જોરામા આવે છે

વનસ્પતિ અને પ્રાણી વચ્ચે સમાનતાના તત્ત્વો

૧ બંનેમા શ્રવણ (Protoplasm), જેનાથી પદાર્થમા શ્રવણો આનિષ્ટ થાય છે તે હવાત છે, અને તેના બધાંજ, ગાસાવશ્વિત શ્રેયોજન અને વતન સગ્ધા છે

૨ આ શ્રવણના નાના નાના ધટકો વ્યવસ્થિત રીતે બંનેમા આવેલા છે તે મુક્તમદ્યકવચથી જોઈ શકાય છે. આ ધટકોને કોષ કહેવામા આવે છે

૪ જીવનની મહત્વની આતર પ્રક્રિયાઓ—Metabolism—બન્નેમાં લગભગ સરખી છે આ પ્રક્રિયાઓ એટલે ખોરાકનું પાચન થવું, પછી રોપણું થવું, શ્વસનક્રિયા મગવિસર્જનક્રિયા અને નવસર્જન ક્રિયા છે

૫ બધી જીવન્ત વસ્તુમાં બહિર્ તેમજ આત્મિક ઉત્તેજનથી પ્રેરાઈ ક્રિયા કરવાનો ધર્મ રહેલો છે (Irritability to external and internal stimuli) વળી ક્રિયા કરનાના ધર્મથી તેમાં શક્તિનો વ્યય થાય છે, તે ખોરાક લઈ, પાછી મેળવી લેવાની સ્વત પ્રેરણા રહેલી છે તેમજ પ્રોટોપ્લાઝમ કે કોષને ક્રિયાથી થયેલો વસારો પણ ખોરાકથી પૂરવાની તેમાં શક્તિ હોય છે. આ પ્રમાણે કોષમાં ક્રિયા ઉત્તેજનાથી થાય, શક્તિ ઓછી થાય અને તેમાં ઘસારો પડે એ તે ગયેલી શક્તિ ખોરાકથી પ્રાપ્ત કરે અને કોષનો ઘસારો પૂરે તથા જીવરસ તાજે બને આ બધું જીવન્ત પદાર્થમાં જ હોય છે

નિર્જીવ પદાર્થ ઉત્તેજનાઓથી કદાચ ઉત્તેજન પડતું તેની ગયેલી શક્તિ પાછી આવતી નથી તથા તેને વસારો પડે એ તે પુરાતો નથી શક્તિ જવાનું કામ ચાલુ રહે તે તે પદાર્થ ધમાકેને નષ્ટ થઈ જાય છે

૫ બધા જ બહુકોષી જીવોના વિકાસમાં કોષનિભાજનની ક્રિયાથી કોષોની સંખ્યા વધે છે, અને પગિણામે તે જીવ મોટો થઈ તેનો વિકાસ થાય છે

૬ નવસર્જન અને તેની પદ્ધતિઓ તાસ્તિક રીતે બન્નેમાં સરખી છે

૭ આનુવંશિકતા (Heridity)—ગામાપના ગુણો સંતાનમાં બિતરી આવવા તે તથા ઉત્ક્રાંતિ (Evolution) બન્નેમાં થાય છે

વનસ્પતિ અને પ્રાણી વચ્ચે ભેદ અને સમાનતા કરા કર્યા છે તે બધું પછી તે બન્ને કેમ અને કેવી રીતે તેમાં આવે છે તે આપણે વિગતનાર તપાસીશું

## પ્રકરણ ૨૨ મુ

### વનસ્પતિકોષ—The Vegetable Cell

સજીવતાના ગુણ ધરાવતા અને તે દાખવતા પ્રોટોપ્લાઝમના ઘટકને કોષ કહેવામાં આવે છે. આવો કોષ જડા બહિરુપડવાળો હોય, અને તેમાં પ્લાસ્ટિડ્સ (Plastids), અગર વનસ્પતિકોષના ખીજા લક્ષણો હોય ત્યારે તે કોષને વનસ્પતિકોષ કહેવામાં આવે છે. આવો એકકોષી જીવ હોય કે બહુકોષી હોય, પરંતુ તેને છાંડ કહેવામાં આવે છે એકકોષી પ્રોડ પ્રાણીના એકકોષી જીવો જેવો જ, નાના જીવો જેવો જ હોય છે, પરંતુ તેને આપણે છાંડ તરીકે ઓળખીએ છીએ.

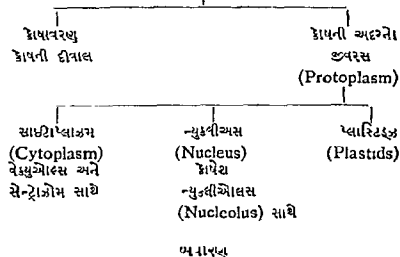
#### કોષનું કદ

કદમાં આ કોષો મહુ નાના હોય છે, એટલે સૂક્ષ્મદર્શિયત્વની મદદથી જ તે જાય છે.

#### આકાર

વનસ્પતિ કોષો અને આમગના હોય છે, ગોળ આકાર, મહુકોણ, લમગોળ, તારાના આમ ના તથા મળિયા (Rod) જેવા લમગોળ આકારના પણ હોય છે.

વનસ્પતિકોષ—Vegetable Cell



બહારનું પડ

બહારનું પડ જાડી દીવાન જેવું હોય છે આ પડ કોષ અદરના પ્રોટોપ્લાઝમનું જ બનેલું છે, છતાં તેની છેક બહારની સપાટી સુકાર્બોનિર્જન ચર્મ ગર્મ હોય છે કોષના પ્રોટોપ્લાઝમની આસપાસ આ પડ ફરી વળેલું હોય છે અદરના પ્રોટોપ્લાઝમમા ખીજા વિભાગો હોય છે તે વિભાગોને બાદ કરીએ તો બાકીના એકલા પ્રોટોપ્લાઝમને—જીવરસને—સાઇટોપ્લાઝમ (Cytoplasm) કહેવામા આવે છે છોડમા નવા બનતા ભાગોમા કોષો તેમની જાડી દીવાલોને લીધે પૃથક્ પૃથક્ સ્પષ્ટ રીતે દેખાય છે પરંતુ તે દીવાલમા ઊંદો હોવાથી ધણીવાર અદરનું પ્રોટોપ્લાઝમ બહાર નીકળી જોડેના કોષોમા જાય છે અને એ પ્રમાણે જાડી દીવાન છતાં જુદાજુદા કોષોનો પ્રોટોપ્લાઝમનો સબધ મગગ જળવાઈ રહે છે. વનસ્પતિકોષના નીચે પ્રમાણે વિભાગ આપણે કરી શકીએ

**જીવરસ**—પ્રોટોપ્લાઝમ મધ્ય જોવા જાડો પરંતુ પારદર્શક પદાર્થ હોય છે તેનું રાસાયણિક અધ્યયન કાર્બન, હાઇડ્રોજન, ઓક્સિજન, નાઇટ્રોજન, ફોસ્ફરસ, સલ્ફર, ફેરિકમ, પોટેશિયમ, મેગ્નેશિયમ, આયર્ન એ છે પ્રથમ ચારનું પ્રમાણ ઝાઝું હોય છે, અને તે ચારેય મળીને લગભગ ૯૭ ટકા થાય છે

૧ કાર્બન ૧૮.૫ ટકા

૨ હાઇડ્રોજન ૧૧.૦ ટકા

૩ ઓક્સિજન ૬૫.૦ ટકા

૪ નાઇટ્રોજન ૨.૫ ટકા

જાકીનો તથા ટકામા બીજા મધ્યમાં આવી જાય છે.

**જીવરસ-પ્રોટોપ્લાઝમ** તથા વિભાગમા વહેંચાયેલું છે

૧ સાઇટોપ્લાઝમ (Cytoplasm)

૨ ન્યુક્લીઅસ (Nucleus)-કેપેશ

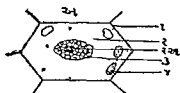
૩ પ્લાસ્ટિડ્સ (Plastids)

## ૨. સાઇટોપ્લાઝમ

કોષમાં ન્યુક્લીઅસ અને પ્લાસ્ટિડ્સ બાદ કરતા જાકીનો જીવન રમવિભાગ રહે તેને સાઇટોપ્લાઝમ કહેવામાં આવે છે અર્થાત્ ન્યુક્લીઅસ અને પ્લાસ્ટિડ્સ પગર કોષની અદ્યત્ત પ્રોટોપ્લાઝમ તે સાઇટોપ્લાઝમ નવા કોષમાં આ પ્રોટોપ્લાઝમ જરૂર્યક હોય છે, પરંતુ ધીમે ધીમે કોષ મોટો થાય છે, એટલે તેની વચ્ચે ખાલી જગ્યા પડે છે. આ ખાલી પડેલી જગ્યાને સાઇટોપ્લાઝમના વેક્યુઓલ્સ (Vacuoles) કહે છે કોષ વધમાં વધતો જાય છે, તેમ તેમ સાઇટોપ્લાઝમ એક માન્ય થતું જાય છે અને અદરના બધા વેક્યુઓલ્સ ભેગા થઈ જઈ એક મોટી ખાલી જગ્યા કરે છે આ ખાલી જગ્યામાં પ્રવાહી રસ રહે છે તેને રોપ (Sap) કહેવામાં આવે છે આ પ્રમાણે વધમાં મોટા થયેલા કોષની વચ્ચે વેક્યુઓલ થાય છે, ત્યારે કોષનું

સાષ્ટોષ્ણાઝમ દીનાલ તરફ ફરતું બેથુ થાય છે, તેને પ્રિમોરડિયલ યુટ્રિકલ (Primordial Utricle) કહેવામા આવે છે

આકૃતિ નં ૨૮



અ તાજો કોષ

૧ બહિરૂપક-એક્ટોડર્મ

૨ સાષ્ટોષ્ણાઝમ

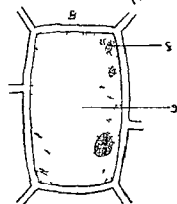
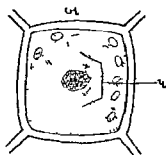
૨અ ન્યુક્લીઓલસ(Nucleolus)

૩ ન્યુક્લીઅસ

૪ મિટોકોન્ડ્રિયમ

ખ મધ્ય અવસ્થાનો કોષ

૫ વેક્યુઓલસ



ક વૃદ્ધ કોષ

૬ પ્રિમોરડિયલ યુટ્રિકલ

૭ મોટું થયેલું વેક્યુઓલ

વનસ્પતિ કોષો

### વેક્યુઓલસ

પ્રોટોપ્લાઝમને પોતાના કાર્ય માટે પાણીની જરૂર પડે છે. કોષમાં આવેલા સેપ રસનો ઉપયોગ કોષને પાણી પૂરું પાડવામાં થાય છે. વળી સેપમાં રહેલા કેટલાક પદાર્થો પણ કોષના પ્રોટોપ્લાઝમના ઉપયોગમાં આવે છે. જેમકે સેપમાં રહેલા પ્રોટીનના કણો પ્રોટોપ્લાઝમને ખોરાક તરીકે ઉપયોગમાં આવે છે. તે ઉપરાંત કોષના પ્રોટોપ્લાઝમમાં ચયેલી પ્રક્રિયાને લીધે જે મળે ઉત્પન્ન થયા હોય, તે પણ સેપના પ્રવાહી રસમાં ભળી જાય છે. સેપમાં પ્રોટીનના કણોનો સંગ્રહ થયેલો હોય છે.

### સેન્ટ્રોઝોમ

સાર્થપ્રોટોપ્લાઝમમાં વેક્યુઓલસ ઉપરાંત સેન્ટ્રોઝોમ (Centrosome) પણ હોય છે તે કોષના નવમર્જનમાં અગત્યનો ભાગ વાજે છે.

### ૨. ન્યુક્લીઅસ (Nucleus)-કોષેશ

કોષના પ્રોટોપ્લાઝમની અવનિર્વૃત્તિમાં ન્યુક્લીઅસ અગત્યનું અંગ ગણાય છે. તેની અવનિર્વૃત્તિ સંભાળનાર અને તેને લંઘાવનાર ન્યુક્લીઅસ છે. છોડમાં વંશોત્તર ગુણો પણ ન્યુક્લીઅસને લીધે જ જીતરી આવે છે. કેટલાક નાના કોષોમાં—એકકોષી વનસ્પતિ જીવોમાં એટલે બેક્ટીરિયામાં—ન્યુક્લીઅસ દેખાતું નથી. એક કોષમાં બનતા સુધી એક જ ન્યુક્લીઅસ હોય છે પરંતુ કોઈ કોઈ વખત એક કરતા વધારે પણ દેખાય છે. નવા કોષોમાં ન્યુક્લીઅસ મોટા કદનું જણાય છે. કોષ વધમાં વધતું જાય તેમ તેમ ન્યુક્લીઅસનું કદ નાનું થતું જાય છે. ન્યુક્લીઅસ કોષની સરખાતના અવનમાં મધ્યમાં હોય છે. પછી ધીમે ધીમે ત્યાંથી છૂટ પડી બાજુએ પ્રિમોડિયલ યુટ્રિકલમાં ગમે ત્યાં રિઘર થઈ ગઈ છે. ન્યુક્લીઅસનું રાસાયણિક સંયોજન મુખ્યત્વે કાર્બન, હાઈડ્રોજન, ઓક્સિજન, નાઈટ્રોજન, ફોસ્ફરસ, અને સલ્ફરનું બનેલું હોય છે.

તેની આમપાસ પાતળુ પડ હોય છે તેને ન્યુક્લીઅર મેમ્બ્રેન (Nuclear membrane) કહે છે તેમાં રહેલા રસપદાર્થને ન્યુક્લીઅર સપ (Nuclear sap) અગર ફેરીઓ લીમ્ફ (Karyo lymph) કહે છે આ ફેરીઓ લીમ્ફમાં ન્યુક્લીઅર રેટિક્યુલમ (Nuclear Reticulum)—ન્યુક્લીઅસની જાળી—અગર ફેરીઓટિન (Karyotin) આવેલું છે આ જાળીના વિભાગને લિનિન (Linin) અગર એક્રોમેટીન (Achromatin) કહેવામાં આવે છે. અને તે જાળીમાં આવેલા અમુક ઘટ્ટપદાર્થને ક્રોમેટિન (Chromatin) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે ક્રોમેટિન ઉપર અમુક રંગ ચઢી શકે છે. ન્યુક્લીઅસ કદી નવું મનવું નથી પડેના કોષમાં હોઈ તેના વિભાગ થઈ વૃદ્ધિ પામે છે

### ૩ પ્લાસ્ટીડ્ઝ

વનસ્પતિકોષમાં પ્લાસ્ટીડ્ઝ ન્યુક્લીઅસની આજુમાજુ ફે કોષમાં ચારે તરફ ફરતા આવના હોય છે વનસ્પતિકોષમાં તે બહુ અગત્યનો ભાગ ભજવે છે વનસ્પતિનો ખોગક તૈયાર કરવામાં અને પાદડી ફૂલો, છત્યાદિના રંગોની નિવિધતા લાવવામાં તે મુખ્ય ભાગ ભજવે છે

પ્લાસ્ટીડ્ઝ ત્રણ પ્રકારના હોય છે

- |                    |                |
|--------------------|----------------|
| ૧ લીલા પ્લાસ્ટીડ્ઝ | Chloroplastids |
| ૨ રંગીન ,          | Chromoplastids |
| ૩ ઘોળા ,           | Leucoplastids  |

લીલા પ્લાસ્ટીડ્ઝમાં લીલા રંગનો તેલ જેવો પદાર્થ હોય છે તેને ક્લોરોફીલ (Chlorophyll) એટલે નીલગંધ કહેવામાં આવે છે છોડ કે જાડના બહારના કુમળા ભાગો, પાદડા, ફૂલો, છત્યાદિમાં તે મુખ્યત્વે હોય છે છોડના જે ભાગો ઉપર સૂર્યના તેજકિરણો પડે છે, ત્યાં જ તે મુખ્યત્વે હોય છે પાદડાનો લીલો રંગ ક્લોરોફીલના રંગને લીધે જ દેખાય છે પાદડા ઉપર સૂર્યના તેજકિરણો પડે છે, ત્યારે



કલોરાઈલી અને હવામાથી પાદકામાં આવેલા કાર્બન ડાયોક્સાઇડ તથા બેન્ડ ઉપર સૂર્ય કિરણોની શક્તિથી મર્બોહાઇડ્રેટ (Carbohydrate) નામનો ખાડ પદાર્થ બને છે અને ઓક્સિજન છૂટું પડી પાદકામાંથી બહાર ચાલ્યું જાય છે આ કાર્બોહાઇડ્રેટ પાણીમાં ઓગળે તેવો ખાડ પદાર્થ હોય છે તે ખાડના રૂપમાં આખા વૃક્ષમાં પોષક રસવાહિનીઓ વાટે સોષાઈ જાય છે, આ પ્રમાણે વૃક્ષનું પોષણ થાય છે જ્યારે આ પ્લાસ્ટિક ઉપર તેજકિરણો નથી પડતા, ત્યારે તેમનો લીલો રંગ જતો રહી તે ઘોળા પ્લાસ્ટિક થઈ જાય છે આથી કલોરાઈલીનો લીલો રંગ પણ સ્વકિરણના વિવિધ રંગોમાના લીલા અને પીળા રંગનો જ બનેલો હોય તેમ જણાય છે

### ૨ કોમોપ્લાસ્ટિક્સ—રંગીન પ્લાસ્ટિક્સ

રંગીન પ્લાસ્ટિક્સ પણ વિવિધ રંગના હોય છે તેમનાથી ફૂલો અને બીજા કામગી બાગોમાં જુદાજુદા રંગો આવે છે

#### ઘોળા પ્લાસ્ટિક્સ

જ્યાં સૂર્યના કિરણો ન પડતા હોય તેવા વનસ્પતિના અંગ કે ભાગમાં તે હોય છે ત્યાં પણ તે મર્બોહાઇડ્રેટમાથી સ્ટાર્ચ (Starch) પાણીમાં ન ઓગળે તેવો ખાડપદાર્થ બનાવે છે જમીનમાં આવેલા અને ત્યાં જ વૃદ્ધિ પામતા મર્બોહાઇડ્રેટના બહારરૂપ કદમૂળ બટાકા, ઘઉંનાંદામાં આ ઘોળા પ્લાસ્ટિક્સથી જ કાર્બોહાઇડ્રેટમાથી સ્ટાર્ચ (Starch) બને છે

ન્યુકલીઅમ માફ પ્લાસ્ટિક્સ પણ નવા બનતાં નથી કાપમાં તે હોય તેમથી જ કાપવિભાજન રખતે તેના બે વિભાગ થાય છે, અને તે નવા પટકા વૃદ્ધિ પામી નવા કોષોના પ્લાસ્ટિક્સ બને છે.

#### નવસર્જન

આમાન્ય રીતે વનસ્પતિ કોષોમાં કાપવિભાજનથી નવસર્જન થાય છે એકકોષી છોડોમાં આ પદ્ધતિ મુખ્યત્વે જોવામાં આવે છે બહુકોષી વનસ્પતિમાં સ્પોર્સ (Spores)થી નવસર્જન થાય છે, અને તેમણે ઉચ્ચકોટિની વનસ્પતિમાં લિંગી પદ્ધતિથી નવસર્જન થાય છે

## પ્રકરણ ૨૩ મુ

### વનસ્પતિશરીરના વિભાગો અને વર્ગીકરણ

ઉપસક્ત અને ન્યાનહારિક દૃષ્ટિએ વનસ્પતિશરીરને નીચેના વિભાગોમાં વહેંચી શકાય જુદાજુદા પ્રકારના કોષોથી તેની જુદીજુદી પેશીઓ (Tissues) અને અંગો બનેલા છે તેના જીવનની સ્થિરતા અને પ્રવૃત્તિ પ્રમાણે તે ચાર વિભાગમાં સમાયેલું દેખાય છે

૧ ઉપરની છાલ વેલાઓમાં પાતળી અને મોળી વનસ્પતિમાં બીડી હોય છે તેનાથી તેનું રક્ષણ થાય છે

૨ છોડના શરીર માટે પોષકપદાર્થ મનાવનાર અંગો અને તેનો સંગ્રહ રનાર અંગો મૂળ પાદડા, ગસત્રયિઓ ઇત્યાદિ

૩ પોષકપદાર્થને જમીનમાંથી ચૂસી ઉપર આપ્યા વેલા કે ઝાડમાં તેને લઈ જનાર તથા તેના પાદડા તથા ઇતર અંગોમાં બનેલા પોષક રસપદાર્થોને ઉપરથી નીચે વનસ્પતિના આખા શરીરમાં પહોંચાડવાની રચના—ગમવાદિનીઓ

૪ આ બધા અંગોને વૃક્ષના આકારમાં સ્થિર રીતે ટકાવી ગાખનાર મજબૂત ખોખા જેવો કાઠવિભાગ જેનાથી તેની મજબૂતાઈ જળવાઈ રહે છે આકાર જળવાય છે અને હવા વટોળ તોફાનો ઇત્યાદિ હાનિકારક અને વિરોધક બળો સામે ટકી રહી વૃક્ષ જીવે છે

એક વેના કે વૃક્ષને સમગ્ર દૃષ્ટિએ ઉપર પ્રમાણે આપણે સમજી શકીએ પરંતુ તેના જુદાજુદા અંગો, મૂળથી છેક ટોચ સુધીના આપણે તપાસવા જોઈએ વળી તેની મનાવટ અને કાર્યની સમજ

પણ હોવી જોઈએ એ રીતે વનસ્પતિ તેના અગ્રો પ્રમાણે જુદાજુદા પ્રકારમાં મુકાયેલી છે

વનસ્પતિના અગ્રો પ્રમાણે વર્ગીકરણ

- ૧ એકાગ્રી વનસ્પતિ—થેલોફાઇટા (Thallophyta) આ વનસ્પતિમાં મૂળ, યડ, કે પાન જેવું કશું હોતું નથી ફક્ત નાતું ઘરીર જ હોય છે માટે તેને એકાગ્રી વનસ્પતિ કહી છે દાખલા વનસ્પતિના જતુઓ, ફૂગ, ઇલાદિ
- ૨ દ્વિઅગ્રી વનસ્પતિ—બ્રાયોફાઇટા (Bryophyta) આ વનસ્પતિમાં મૂળ અને પાન હોય છે દાખલા મોસ (Moss)—લીલના ધાળા
- ૩ ત્રિઅગ્રી વનસ્પતિ—ટીરિડોફાઇટા (Pteridophyta) આ વનસ્પતિમાં મૂળ, યડ અને પાન હોય છે અને રસવાહિનીઓ પણ હોય છે દાખલા—ફર્ન પાષાણ ઇલાદિ જુલની જાતિઓ જેમાં ફૂલ અને ફળ થતા નથી
- ૪ બીજધારી વનસ્પતિ અગ્ર પૂષ્પાગ્રી વનસ્પતિ સ્પર્મટોફાઇટા (Spermatophyta) આ વનસ્પતિમાં મૂળ, યડ, પાન, ફૂલ ફળ અને બીજ હોય છે તેના મે વિભાગ છે

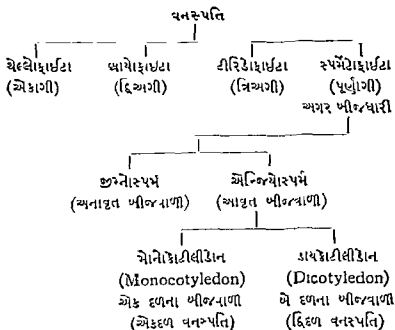
અ અનાદૃત બીજવાળી, જીમ્નોસ્પર્મ (Gymnosperm)

ચ આદૃત બીજવાળી એન્જિયોસ્પર્મ (Angiosperm)

જ—અનાદૃત બીજવાળી વનસ્પતિને તેની ટોચ આગળ શિપસી આવેલા પોચા વણ ઉપર અને રુએ સ્પષ્ટ દેખાય તેવા બીજ હોય છે તે બીજ વાવના ફરી તેવા જ રૂક થાય છે

ચ—આદૃત બીજધારી વનસ્પતિમાં ફૂલ થાય છે અને તે ફૂલમાંથી ફળ થાય છે. તે ફળની અંતર બીજ આવેલાં હોય છે આ પ્રમાણે બીજ ઢાકાયેલા હોવાથી તેને આદૃત વનસ્પતિ કહેવાય છે જો તેને મૂળથી માંડીને બીજ સુધીના ભાગ અગ્રો હોય છે,

માટે તેને પૂર્ણાંગી વનસ્પતિ કહેવામા આવે છે અનાવૃત ખીજધારી પણ ખરી રીતે પૂર્ણાંગી કહેવાય નહિ કાચુ કે તેમા ફલ અને ફળ હોતા નથી પરંતુ ફલમાથી જ તેના જુદા ફળ તરીકે ફળ પેદા થાય છે અને તેના જ વિભાગ તરીકે ફળમા ખીજ હોય છે; માટે ફલ, ફળ, અને ખીજને વૈજ્ઞાનિકોએ એક જ આખુ અગ ગણી અનાવૃત ખીજધારી વનસ્પતિમા પરમાર્થે ખીજ લીગે છે, તોપણ તેને એક પૂર્ણ અગ ગણી તે વનસ્પતિને પૂર્ણાંગી ગણી છે.



## પ્રકરણ ૨૪ સું

### ઐકાંગી વનસ્પતિ-Thallophyta

સામાન્ય સમજ અને વર્ગીકરણ

વનસ્પતિ શરીરના જુદાજુદા અંગો મૂળ થડ, પાન ફૂલ ઇત્યાદિ કાંઈ ન હોય, પરંતુ વનસ્પતિના એક કે બહુ કોષોથી નાનું સરખું શરીર જ બનેલું હોય તેને આપણે ઐકાંગી વનસ્પતિ કહીએ છીએ (Thallus=Body-શરીર, અને Phyta=Plant-છોડ) ઐકાંગી વનસ્પતિના નાના નાના શરીરમાં પણ એકકોષી વનસ્પતિ છોડને અતિચૂક્ષ્મ શરીર હોય છે અને ચૂક્ષ્મ-ચૂક્ષ્મનથી તે દેખાય છે. આરા એકકોષી જીવ વનસ્પતિકોષથી જ બનેલા હોવાથી તેને આપણે વનસ્પતિ છોડ મીએ છીએ પરંતુ તે અતિ ચૂક્ષ્મ હોવાથી તેનું શરીર એકકોષી પ્રાણીશરીરથી આપણે જુદું પાડી શકતા નથી.

એકકોષી જીવા વનસ્પતિકોષથી બન્યા હોય, ત્યારે તેને આપણે છોડ-Phyta અને પ્રાણીકોષથી બન્યા હોય, ત્યારે તેને કાષ્ઠલા (Phyla) અગર પ્રાણી કહીએ છીએ. વૈજ્ઞાનિકો ઘણીવાર આવા ચૂક્ષ્મ એકકોષી જીવા પ્રાણી કે વનસ્પતિજીવોનો એકસાથે જ વિચાર કરે છે, અને તેમને એક જ વર્ગમાં મૂકે છે, પરંતુ અધ્યયનની સરળતા ખાતર આપણે તેમનો વિચાર જુદા ગણી કાઢવો જોઈએ.

ઐકાંગી વનસ્પતિ-વેદનોકાંઈદા-ની તતોતો વિચાર કરતા તેને એકકોષી અને બહુકોષી છોડ તરીકે ઓળખવા કમતા, તેમના પોષણ અને વિકાસની દૃષ્ટિએ તેમને બે ભાગમાં વહેલી નાખીશું.

૧. સ્વતંત્ર છોડ, Algae આલ્ગી

૨. પરતંત્ર છોડ, Fungii ફંગાઈ

૧. સ્વતંત્ર છોડ પોતાનો ખોરાક પોતાના શરીરમાં પોતે જ બનાવી પોતાનું પોષણ અને વિકાસ કરે છે.

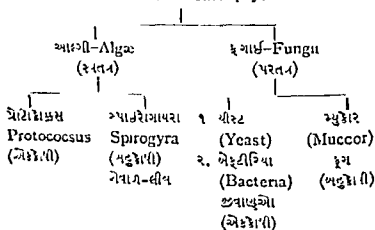
૨. પરતંત્ર છોડ તે જ જાતનો ખોરાક લે છે, અને પોતાનો વિકાસ સાધે છે. છતાં તે ખોરાક પોતે બનાવી શકતાં નથી. અદારના સજીવ કે નિર્જીવ, કાઢવાતા પદાર્થોમાં રહેલો તૈયાર ખોરાક લઈને તે જીવે છે. દાખલા તરીકે પ્રોટોકોક્કસ (Protooccus) એકકોષી છોડ, અને સ્પાયરોગાયરા (Spirogyra)—તરતી લીલ—બહુકોષી છોડ સ્વતંત્ર છે, કારણ કે તેમના કોષો ક્લોરોપ્લાસ્ટીડ્સ (Chloro Plastids)—નીલકણ્ણી—ભરેલાં છે અને તેનાથી તે પોતાનો ખોરાક, કાર્બોહાઇડ્રેટ—ખાંડનો રસ—બનાવી લઈ, પોષણ અને વિકાસ કરે છે.

ત્યારે યીસ્ટ (Yeast) આયાના જંતુ જેવા સૂક્ષ્મ છોડ, બેક્ટીરિયા (Bacteria). વનસ્પતિ જીવજંતુઓ—જીવાણુઓ, અને એકકોષી છોડ છે; અને ફૂગ એટલે Mucor બહુકોષી છોડ એ બધાં પરતંત્ર છે. યીસ્ટ કાઢેલાં ફળોમાં રહી, તેમાંની ખાંડ ચૂસી જીવે છે, અને વધારાની ખાંડમાંથી સરકા જેવો પદાર્થ, આસવી વિપાકની પદ્ધતિ (Fermentation)થી બનાવે છે. તેમાંથી શુદ્ધ આલ્કોહોલ એટલે દારૂ બને છે, કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ગેસ તથા બીજા પદાર્થો બને છે. કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ગેસને લાંબે પરપોટા નીકળતા જણાય છે. આ છોડો મૃતપદાર્થોના કાઢવાણુમાંથી ન્યારે પોતાનું પોષણ કરે છે, ત્યારે તેમને સેપ્રોફાઇટ્સ (Saprophytes)—સ્વપચ—કહેવામાં આવે છે.

બેક્ટીરિયા બહુ જ સૂક્ષ્મ વનસ્પતિજીવાણુઓ છે. તેમાંના કેટલાક કાઢવાણુના પદાર્થથી જીવે છે, માટે તેમને સેપ્રોફાઇટ્સ (Saprophytes)—સ્વપચ—કહેવામાં આવે છે. ત્યારે બીજા ધણા જીવતા પ્રાણી કે વનસ્પતિના શરીરમાં દાખલ થઈ તેમનું લોહી કે રસ ચૂસીને

જીવે છે અને ધણીવાર દરેક પક્ષ ઉત્પન્ન કરે છે, તેથી તેમને પરોપજીવી—પેરેસાઇટ્ઝ (Parasites) કહેવામાં આવે છે. સ્વપચ્ચ જાતના (Saprophytes) ઘણા બેક્ટીરિયા બહુ ઉપયોગી કાર્યો કરે છે. કાદવાણુના પદાર્થને બાળી, તોડી, જુદાજુદા મૂળ સ્વચ્છ પદાર્થોમાં ફેરવી નાખી કાદવાણુ દૂર કરે છે. કેટલાક તો જમીનમાં એ રીતે જ વનસ્પતિને કાદવાના પદાર્થમાંથી શુદ્ધ પદાર્થો બનાવી ખાતર પૂરું પાડે છે ત્યારે કેટલાય જમીનમાં ગદી તેવી જ રીતે પોતાનું પોષણ અને વિકાસ કરતા ગધક, લોહ અને સોના જેવી ધાતુઓ મનાવે છે. આ રીતે એકાગી વનસ્પતિનું નીચે મુજબ આપણે વર્ગીકરણ કરીશું.

### એકાગી વનસ્પતિ-Thallophyta

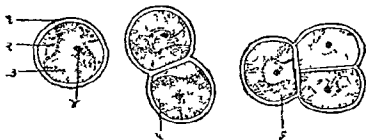


## પ્રકરણ ૨૫ મું

### પ્રોટોકોક્કસ-Protococcus

૧ પ્રોટોકોક્કસ (Protococcus) એકાગ્રી એકકોલી સ્વતંત્ર છોડ છે તે જાડના થડ દીવાલો અને ખડકો ઉપર બીનાશ અને ઝાયાવાળી જગ્યામાં લીલા લીના કાષાની માફક જીવી નીચે છે તેનું કદ રૂપરૂઠ જેટલું હોય છે તેનો આકાર ગોળા હોય છે

આકૃતિ નં ૨



પ્રોટોકોક્કસ

૧ બહિરપટ

૨ કલોરોપ્લાસ્ટ

૩ સાઈટોપ્લાઝમ

૪ ન્યુક્લીયસ

૫ વિભાજનથી થતું નવસર્જન

૬ વિભાજનથી એકન થતો સમૂહ

એક દીવાલ જેના આવરણમાં સાઈટોપ્લાઝમ અને તેની વચ્ચે ન્યુક્લીયસ હોય છે એક બાજુએ કલોરોપ્લાસ્ટ (Chloroplasts)



નીલકણ્ઠો હોય છે આ નીલકણ્ઠો કલોરોફીલ નામના લીલા તેલ જેવા રસથી ભરેલા હોય છે

પ્રોટોકોક્કસના જીવનમા કલોરોફ્લેસ્ટ બહુ જ અગત્યનો ભાગ ભજવે છે તેમા કલોરોફીલ—નીલરસ—સૂર્યના કિરણોની મદદથી ( સંક્રિયતા ) કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ગેસ અને પાણીના ભેજમાથી કાર્બો-હાઇડ્રેટ નામનો ખાડ જેવો ખોરાકનો પદાર્થ બનાવે છે તે ખોરાકથી પ્રોટોકોક્કસનું પોષણ અને વિદાસ થાય છે કોષાવરણમા ચક્રિત ભેજનાળી જગ્યાએથી પાણી કોષમા જાય છે અને કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ગેસ પણ અદર જાય છે કાર્બન ડાયોક્સાઇડમાથી ખાડ બન્યા પછી વ્યાક્રમિજન નીકળે છે તે કોષાવરણમાથી મહાર ચાલ્યો જાય છે આવી રીતે સૂર્યના કિરણોની મદદથી કાર્બન ડાયોક્સાઇડ, નીલરસના સાધનથી ખાડના રૂપમા પલટાઇ જાય છે તે રાસાયણિક ક્રિયાપદ્ધતિને તેજમમીકરણ પદ્ધતિ—ફોટોસીન્થેસિસ (Photosynthesis) કહે છે વનસ્પતિના ખોરાકની રચનામા આ પદ્ધતિ ઉપયોગી થાય છે, અને હવા તથા પાણી જેવા સાદા પદાર્થોમાથી સૂર્યની મદદથી ખાડ જેવો પદાર્થ હોડમાથી બને છે વળી ઓક્સિજનને લીધે તેમા શ્વસનક્રિયા પણ થાય છે અને પ્રોટોકોક્કસ વધારે ચેતનવાળુ બને છે

આ હોડમા પોષણ અને વિકાસ થતા પછી સાદી વિભાજનની પદ્ધતિથી તેમા નવસર્જન થાય છે તેથી તેની સખ્યા વધતી જાય છે.

## પ્રકરણ ૨૬ મું

### ચીસ્ટ—Yeast, આથાનો છાંડ

ચીસ્ટ એકાગી એકકોષી પરત્વ વનસ્પતિછાંડ છે ચીસ્ટ ઘણી જાતના છે તેમા સેકેરોમાઇસીઝ—સેરીવિસી (Sacharomyces—Cerevisiae) બહુ અગત્યનો છાંડ છે. તેનાથી ખમીર બનાવવામા આવે છે, અને ખોરાક માટે ડબલરોટી બનાવવા તેનો ઉપયોગ થાય છે ખાડવાળા પદાર્થોમા તે ખૂબ જોવામા આવે છે. તાડીનું એક ટીપુ લઈ તપાસીએ તો તેમા ચીસ્ટના અનેક કોષો દેખાય છે તેનું કદ  $\frac{1}{1000}$  જેટલું નાનું હોય છે તે અડાકૃતિનું હોય છે

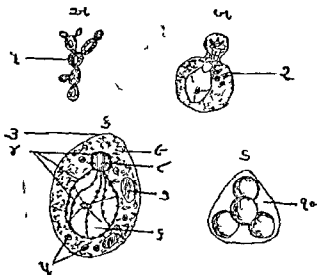
#### બધારણ

તેના ઉપર એક પડ—કોષાવરણ—હોય છે. તેમા સાઇટોપ્લાઝમ, ન્યુક્લીઅસ અને તેની આસપાસ ક્રોમેટિનના કણો કુડાળા માફક આવેલા હોય છે તેમાથી ક્રોમેટિનની આકળો જેવા તાર વેક્યુઓલમા લટકતા હોય છે આ વેક્યુઓલને ન્યુક્લીઅર વેક્યુઓલ કહેવામા આવે છે ક્લોરોપ્લાસ્ટ્સ તેમા હોતા નથી તે પાણી જેવા સફેદ રંગનું હોય છે તેનું ન્યુક્લીઅમ બહુ જ નાનું હોય છે, એટલે જીવતી દશામા તેને તપાસતા તે દેખાતું નથી અને મૃત દશામા પણ તેના ઉપર રંગ ચઢાવવામા આવે તો જ તે દેખાય છે. તેની વચ્ચેવચ્ચ વેક્યુઓલ બહુ મોટું હોય છે અને તેની આસપાસ એક પટીની માફક ગોળ ફરતું માઇટોપ્લાઝમ હોય છે તે માઇટોપ્લાઝમા ક્રેટલાક વોલ્યુટિનના કણો અને ગ્લાયકોજનના દાણા દેખાય છે

#### ચોપણ અને જીવન

સડેલા અને મહુ પાકા ફળોમાથી તૈયાર ખાડનાળા પદાર્થ તે

આકૃતિ નં. ૩૦



આકૃતિ નં. ૩૦ યીસ્ટ (Yeast)

અ. ૧ યીસ્ટ ગેરોના ફલગા ભેડાઈ  
રહી તેમની બનેલી સાકળ

બ. ૨ યીસ્ટ કોષમાંથી નીકળતો  
કણો (Budding)

ક. ૩ બહિરપડ (Ectoderm)

૪ ક્રોમોટિન (Chromatin)

૫ થો યુટિન મેન્યુક્સ (Volutin  
Granules)

૬ ન્યુક્લીઅર વેક્યુઓલ (Nuclear  
Vacuole)

૭ ગ્લાયકોજન (Glycogen)

૮ ન્યુક્લીઓલસ (Nucleolus)

૯ સાયટોપ્લાઝમ (Cytoplasm)

૧૦ એસ્કોસ્પોર્સ (Ascospores)

લઈ લે છે તેના પોષણ માટે બહુ જ ઓછો ખાંડનો પદાર્થ જોઈએ  
છે. તેની અદર કરતાં ઝાઈમેઈઝ (Zymase) નામના પાચક  
દ્રવ્ય-એન્ઝાઇમ (Enzyme)થી આસરી વિપાક (Fermentation)  
તેના પોષણ ઉપરાંત નબોલી ખાંડમાં તે ઉત્પન્ન કરે છે આ વિપાકથી  
ખાંડના રસનો દારૂ મને છે, તથા તેની સાથે જ કાર્બન ડાયોક્સાઈડ પણ

બને છે કાર્બન ડાયોક્સાઇડ પગપોટાડપે ઉપર તરી આવી હવામાં ચાલે જાય છે

### નવસર્જન

અનુકૂળ મંજેગોમાં તે પોતાનું નવસર્જન શરીરમાંથી ટેકરા જેવા કણમાં કાઢી, મર્ડિંગ (Budding) થી કરે છે, પરંતુ પ્રતિકૂળ મંજેગોમાં તેનું નવસર્જન જુદી જ રીતે થાય છે તેનું ન્યુક્લીઅસ ચાર ભાગમાં વહેચાઈ જાય છે તે દરેક કટકાની આસપાસ ક્રોમોસોમોટોપ્લાઝમ ફરી વળે છે તે ચારેયની આસપાસ ચીકણો પદાર્થ ઝરી એક મજબૂત દીવાલ મનાવે છે, એટલે તે ચારે ઓર્મ અગર ડાટર-સેલ્સ (Daughter Cells) ગઠા એક આવરણમાં વીંટાઈ રહે છે આ સ્પોસને એસ્કોસ્પોસ (Ascospores) કહેવામાં આવે છે. ત્યાં પછી અનુકૂળ મંજેગો મળતા, એટલે તેમને ખાડવાળો પદાર્થ પૂરતી મરણતાથી મળે એવા મંજેગો પ્રાપ્ત થતા, તે સ્પોસ દીવાલને તોડી બહાર નીકળે છે અને ચીસ્ટકોપ તરીકે જાય છે.

### સિંગી પદ્ધતિ

ઘણી વખત કોષો પસાઇ જઈ અર્ધુ થઈ જાય છે, ત્યારે આસેપનપદ્ધતિ (Conjugation) થી જીવનમાં નવું જોમ પ્રાપ્ત કરે છે પરિણામે તેની અદ્ધ ઝાઇગોસ્પોસ (Zygospores) ઉત્પન્ન થાય છે અનુકૂળ મંજેગો મળતા ઝાઇગોસ્પોસની દીવાલો તૂટે છે અને તેમાંથી નવા સ્પોસ નીકળે છે અને તે ચીસ્ટના નવા કોષો બને છે. ચીસ્ટની કેટલીક જાતો આપણને ઉપયોગી છે

## પ્રકરણ ૨૭ મું

### એકાંગી વનસ્પતિછાડ

બેક્ટીરિયા (Bacteria), વનસ્પતિ છવાણુઓ.

બેક્ટીરિયા એકકોષી પરત્વે વનસ્પતિ જીવો—છવાણુઓ—છે. તે બહુ જ નાના હોય છે સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રની મદદ વગર તે કદી દેખાતા નથી વળી તેમાં પણ કેટલીક જાતો સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રથી પણ દેખાતી નથી. હાલમાં પ્રચલિત સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રો આના અતિ સૂક્ષ્મ બેક્ટીરિયાને શોધી કાઢવાને નિષ્ફળ નીવડે છે સૂક્ષ્મદર્શકયંત્ર (Micro-

\* હાલમાં પ્રચલિત સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રોને ઓપ્ટિકલ માઇક્રોસ્કોપ (Optical Microscope) ના નામથી ઓળખવામાં આવે છે તેની શક્તિ એક નાના જીવને જે દબાવણ કરી દેખાડવાની હોય છે આ સૂક્ષ્મદર્શકયંત્રમાં અતિ સૂક્ષ્મ છવાણુઓ (Ultramicroscopic Viruses) દેખાતા નથી. એટલે, વાલપોલિયો, હન્ડ્રુએન્ડા, ઇત્યાદિ દર્દોના કારણભૂત છવાણુઓ ઓપ્ટિકલ માઇક્રોસ્કોપથી આપણે જોઈ શકતા નથી, પરંતુ હાલમાં ઉચ્ચ પ્રમાણ સૂક્ષ્મદર્શકયંત્ર જર્મનીમાં શોધાયું છે, તેનાથી નાનામાં નાનું કદ કે છવાણુ તોડે દબરાવે મોટું દેખી શકાય છે વળી તે પણ એટલું સ્પષ્ટ તેની વિનંતો સાથે દેખાય છે કે એટલા નાના છવાણુના જે અંગો વિનંતમાં કરી એક સાકાય નહિ તે બધાને નીતરી સાકાય છે તે ઉપરાંત, આ ઉચ્ચ પ્રમાણ સૂક્ષ્મદર્શકયંત્ર (Super Microscope) ની મદદથી, જે દરેક દેખાડ હોય, તેને પાણી વાટથી પાચાણુ વધારે મોટું કરી જોવાની ગોઠવણ હોય છે, એટલે એકદર માટે પણ નાનું આવું એક લાખજણુ મોટું આ નવા માઇક્રોસ્કોપથી દેખાય છે

scope)થી પણ ન દેખાય તેવા જીવોને અલ્ટ્રામાઇક્રોસ્કોપિક વાયરસ (Ultramicroscopic Virus) કહેવામાં આવે છે

આકૃતિ નં ૩૧

કોક્ક



બેસિલ



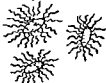
સ્પીરોચાઇ



સ્ટ્રેપ્ટોકોક્ક



સ્ટ્રેપ્ટોકોક્ક બેસિલ



કોલોન બેસિલ



બેક્ટીરિયા-Bacteria

આકાર

કેટલાક બેક્ટીરિયાનો આકાર ગોળ મીડા જેવો હોય છે. કેટલાક અડાકૃતિના લાંબા ષટકો જેવા દેખાય છે કેટલાક લાંબા સ્કૂના આકાર જેવા દેખાય છે

ગોળ મીડા જેવા આકારના જીવોને કોક્ક (Cocci) કહેવામાં આવે છે લાંબા અડાકૃતિના આકારના જીવોને બેસિલ (Bacilli) કહેવામાં આવે છે, તથા લાંબા સ્કૂ જેવા વળવાળા જીવોને સ્પિરિલા (Spirilli) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. જ્યારે નવસર્જન વિભાજનથી થઈ બધા એક જથ્થામાં પડી રહે છે, ત્યારે તેમને કોલોની બેક્ટીરિયા (Colony Bacteria) કહે છે નવસર્જન થતા પછી એક બીજાને છેડે ચોગી રહી દોરડી કે સાકળ જેવા દેખાય છે ત્યારે તેમને સ્ટ્રેપ્ટોકોક્ક (Streptococci)

જ્યાં પ્રવેશ કરી ન શકે તેવી જગ્યાએ જ જીવી શકે છે આવા જંતુઓને એનૉકૉરોબિક (Anaerobic) કહેવામાં આવે છે ધનુરના જંતુઓ એનૉકૉરોબિક છે

બેક્ટીરિયાની ધણી જાતો હોય છે તેમાં કેટલીક જાતો દર્દ કરી મનુષ્ય તેમ જ પ્રાણીને નુકસાન કરનાર હોય છે, તેમ જ કેટલીક જાતો ઉપયોગી પદાર્થો બનાવનાર પણ હોય છે

દર્દ કરનાર બેક્ટીરિયા ક્ષય, ટાયફોઇડ, કોલેરા, ઇત્યાદિના છે.

આ ઉપરાંત ઉપયોગી જીવન ગાળનાર બેક્ટીરિયામાં કેટલાક જમીનમાં રહી લોઢું કરે છે, જેનાથી મોટી લોહાની ખાણો થાય છે. ગધક, સોનું અને બીજા કેટલાક પદાર્થો પણ અમુક જાતના બેક્ટીરિયા જમીનમાં બનાવે છે જમીનમાં કાહેલા પદાર્થોમાંથી નાઇટ્રાઇટ્સના ક્ષારો બનાવી જમીનને ફળદ્રુપ મનાવનાર બેક્ટીરિયા પણ હોય છે.

## પ્રકરણ ૨૮ મું

### ફૂગ-Mucor

ફૂગ એટલે મુકોર (Mucor) પરતના એકાગી બહુકોષી વનસ્પતિ છોડ છે

#### ઉત્પત્તિ અને રહેઠાણ

સડેના ફળો, કાઢેલા માસ વાસી રાંટલોઓ ધૃત્યાદિ વાસી તથા કાઢવાતા ખોરાકમાં બગી નીડળે છે. સડેના છાણ ઉપર પણ તે દેખાય છે. કાળા છાયાવાળો ખુલ્લા લીના રગનો તેનો દેખાવ હોય છે તેના ઉપર કાળા કાળા દાણા જેવું જણાય છે.

#### બધારણ

તેના શરીરના બાજો બહુ નાના હોવાથી સૂક્ષ્મદર્શીયવ્રતી મદદથી તે સ્પષ્ટ દેખાય છે. એ પ્રમાણે જોતા આ છોડ, તેની પાતળી નાજુકે કાળોઓ એકબીજા સાથે મળી જવાથી જળી જેવો દેખાય છે. આ જળીને મીસીપુજ (Mycelium) કહેવામાં આવે છે તે જળી જે કાળોઓને હાઈફરી (Hyphae) કહેવામાં આવે છે. આ કાળોઓ જળીઓ જેવી પોકળ હોય છે, અને એકબીજા સાથે જોડાઈ જવાથી, તે બધીની વચ્ચે સળગે જીવનસ વણા કરે છે. તેના કોષોમાં નાના ન્યુક્લીઆઈ હોય છે. તે ઉપરાંત ચગળીના કણો અને વે.યુ.ઓ.સ પણ હોય છે.



### પોપણુ

તે પોતાનું પોપણુ તદારના ખોગકના પદાર્થોમાથી કે કાઢેલા માસ કે ફળોમાથી લઈ લે છે તેના ખોગક મુખ્યત્વે ખાડ છે, એટલે કાર્બોહાઈડ્રેટનો લાજ લઈ લે છે, અને તેના બાકીના કોહવાતા ભાગને ભાગી, તોડી અને તેના મૂળતરવોમા પૃથક્ પૃથક્ કરી નાખે છે. આથી તે મૂળતરવો ખીજા ઉપયોગમા આવે છે અને કોહવાણુ દૂર ચાલે છે

### શામો ૨-૨વામ

દરેક જીવન્ત પદાર્થને અર્થાત્ પ્રોટોપ્લાઝમને ગતિમાન અને પ્રવૃત્તિરીત રાખવા એન્ડોમિઝનની જરૂર હોય છે. કોહવાતા પદાર્થોમાથી પોતાનો ખોગક લેતી વખતે તેમાનો એન્ડોમિઝન ચૂસી લઈ તે સ્થમનક્રિયા કરે છે

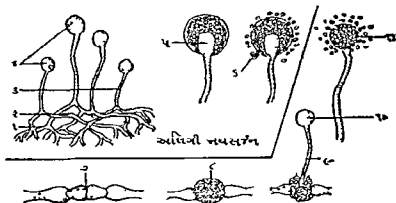
### નવમજ્જીન

#### ૧. અલિંગી

ખોગક અને બેજવાળા અલુકૃણ મજ્જોમા તે સ્પોર્સ બનાવી પોતાનું નવમજ્જીન અલિંગી પદ્ધતિથી કરે છે.

માયસીનિયમ એટલે મીમીપુન્ની જનણીમાથી હાઈડ્રીની ડાળીઓ નીચી હવામા ટેટલેક ઊંચે જાય છે તેને ઉપરને છેડે ગોળ દડા જેવો ભાગ ખીલે છે હાઈડ્રીના છેડા અને આ દડા વચ્ચે એક પડદો હોય છે. દડામા હાઈડ્રીમાથી પ્રોટોપ્લાઝમ અને ન્યુક્લીઆસ તે પડદો ગ્યાવા પહેના જ આવી ચલા હોય છે, એટલે તેની અને હાઈડ્રીના છેડા વચ્ચે પડદો પાછળથી ગ્યાવા છે તે પડદો ધીમે ધીમે વિકાસ પામી દડામા ઊંચે ચઢતો જાય છે. હાઈડ્રીની આ ડાળીને ગોનિડિયોફોર-(Gonidiophore) અર્થાત્ પ્રજનક દડા કહેવામાં આવે છે. તેના ઉપરના દડાને ગોનિડંગિયમ (Gonidangium) અર્થાત્ પ્રજનક રેણુસર કહેવામાં આવે છે. આ અળને વચ્ચે ગ્યાવેલા પડદાને કોલુમેલા (Columella) કહેવામાં આવે છે. ગોનિડંગિયમમાં

આકૃતિ નં ૩૨



જિંદી નવસર્જન

માર્સીપુજ નવસર્જન—અક્ષિ ગી અને સિ ગી

અક્ષિ ગી નવસર્જન

સિ ગી નવસર્જન

- ૧ માર્સીલિયમ—મીનીપુજ
- ૨ ડાળીઓ—હાર્શી
- ૩ ગોનોડિયોફોર પ્રજનક ફૂડ
- ૪ ગોનિડોગિયમ—પ્રજનક રેણુક ડાર
- ૫ કોનુમેલા
- ૬ વીખેસતા રેણુ

- ૭ ગેમેટોગિયા નતિકાષ બહાર
- ૮ ડાઈગોસ્પોર યુગ્મજીન કણ
- ૯ મોર્સીલિયમ—માર્સીપુજ
- ૧૦ રેણુક બહાર
- ૧૧ વીખેસતા રણુ

રચાયેલા રુપોમને પ્રજનક રેણુ એટલે ગોનિડિયોપોર્સ (Goni-diospores) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે પ્રજનક રેણુ એટલે રુપોસ પરિપક્વ થાય છે, ત્યારે ગોનિડોગિયમ—પ્રજનક રેણુક ડાર—ઉપરનું આવરણ તૂટી જાય છે અને તેમાંના spores—રેણુ—ત્યારે તરફ હવામાં છોટી વેરાઈ જાય છે તેને અનુકૂળ અંગેગો અને અનુકૂળ ક્ષેત્ર મળતા તે રેણુ (spores) માથી અને માર્સીલિયમ—મીનીપુજ—જીંદી નીકળે છે.

૩ જિંદી પદ્ધતિ

જિંદી પદ્ધતિથી નવસર્જન અંગેગો સરળતાભર્યા નથી હોતા ત્યારે થાય છે આ નવસર્જનની પદ્ધતિ બે વિભાગમાં વહેંચાયેલી

છે, એટલે નવસર્જન પ્રથમ આડકતરી રીતે અને પછી સ્પોર્સથી સીધી રીતે થાય છે

પહેલા સામસામી બે હાઇપીના છેડા સામસામી અડીને જોડાઈ રહે છે આ ક્રિયાને આપ્લેપન (Conjugation) કહેવામાં આવે છે. આ જોડાયેલા છેડા બન્ને એક થાય છે બન્નેનો પ્રોટોપ્લાઝમ એક બીજામાં મળી જાય છે, ત્યારે દરેક છેડામાં એક પડદો આ નવા જોડાયેલા વિભાગ અને હાઇપી વચ્ચે ઘર્ષ જાય છે, એટલે ડાળીના બે છેડા જોડાઈ અને એક થઈ ગયેલા ભાગ બન્ને તરફ પડદા પાસેથી છૂટો થઈ બુદો જ ભાગ બને છે, તેને ગેમેટંગિયા (Gametangia) અર્થાત્ જનિત્રાય-ભાગ કહે છે ગેમેટંગિયા વચ્ચેની દીવાલ ઝોગળી જઈ એક મોટો કાય બને છે તેને ઝાઈગોસ્પોર (Zygospore) એટલે યુગ્મબીજકણ કહેવામાં આવે છે તેની આસપાસની દીવાલ મજબૂત બને છે, પછી તે ફેટલોઈ વળત સુધી આરામમાં પડ્યું રહે છે અને પકવ થાય છે

આરામનો વખત પૂરો થતા યુગ્મબીજકણ—ઝાઈગોસ્પોરની દીવાલ તૂટે છે, અને તેમાંથી હાઇપીનો ઊભો એક ફણગો ફૂટે છે, તેને પ્રોમાઇસીલિયમ (Promycelium) એટલે પ્રભીરીપુજ કહે છે. આ ઊભી ડાળી એટલે ઊભી હાઇપીના છેડા ઉપર ગોળ દડા જેવો એક ભાગ ગયાય છે, તેને સ્પોરોગ્નિયમ (Sporangium) એટલે રેણુભાગ કહેવામાં આવે છે સ્પોરોગ્નિયમમાં ગોનિડોમિયમની માફક કોલુમેલનાનો દડ હોતો નથી જ્યારે તે રેણુ પરિપકવ થાય છે ત્યારે રેણુભાગની ઉપરની દીવાલ તૂટે છે અને તેમાંથી રેણુઓ (Spores) ખરી પડી દવામાં ઘમડાઇ જાય છે ફરી અનુકૂળ ક્ષેત્ર અને સંજોગો મળતા, તે રેણુઓમાંથી મીસીપુજ ઊગી નીકળે છે

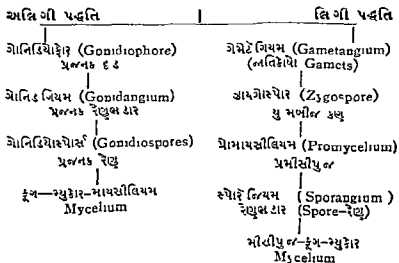
આ પ્રમાણે બે ડાળીઓના છેડાના મયોગથી નવા મીસીપુજનો જન્મ થાય ત્યારે તેને સંયોગીજનન (Zygosis) કહે છે

## ૨. અસંયોગીજનન (Parthinoecesis)

અસંયોગીજનન કિંમી નવસર્જનના વિભાગમાં જ ગણાય છે. છતાં તેની પદ્ધતિમાં મહત્વનો ફેર છે, તે નીચેની વિગતથી સમજાશે.

ન્યારે બે હાઇફોની ડાળીના છેડા બેચાઈને સામસામા આવ્યા છતાં મળી નથી શકતા, અને તેના છેડામાં સયોગના વલણથી (directed force for particular, understood or un-understood, purpose) પ્રોટોપ્લાઝમ ખૂબ જોરથી ધસી આવે છે, ત્યારે તે છેડાની જરાક આગળથી ઝાઝા પ્રોટોપ્લાઝમ અને હાઇફી વચ્ચે પડેલા પડી જાય છે, તેટલા ઘૂટા ભાગને ગેમેટોગિયા જાતિ કોપલકાર કહે છે અને ગેમેટોગિયા એકબીજાની સામે આકર્ષાયા છતાં મળી નથી શકતા એટલે ઘૂટા રહે છે છતાંય તેમાં નવસર્જનની રચના થાય છે, એટલે તે દરેકમાં એક કોષ રચાય છે, જેને એઝાયગોસ્પોર એટલે અસયોગી યુગ્મબીજાં કહેવામાં આવે છે આ બીજાંકણમાંથી અમુક વખતે ઝાયગોસ્પોરની માફક જ પ્રમીસીયુજ અને રેણુકાર જોવાની નીકળે છે અને તેમાંના રેણુ પકવ થતા રેણુકાર તૂટી રેણુ બહાર વેરાઈ તેમાંથી મીસીયુજ બને છે.

### મીસીયુજના નવસર્જનની રૂપરેખા



### મીસીયુન્ટુ'નું વિકૃત સ્વરૂપ

ટોરુલાફે માયસીલિયમ—મ્યુકોર (Mucor)

માઇસીલિયમનો એક કટકો લઈ ખાડના રમમા મૂકવામા આવે તો તેની હાઈફીની ડાળીઓમા પડદા પડી વિભાગ થાય છે, અને પછી ત્યાંથી તે કટકો છૂટા પડી ભુદાભુદા કોપ બને છે.

આ કોષોને ઓઈડિયમ સેલ્સ (Oidium cells) કહે છે આ કોષોમા આલ્કોહી ડિપાક (Alcoholic Fermentation) કરવાની શક્તિ છે આ રીતે તે કોષો યીસ્ટના કોષો માફક જ કામ કરે છે, અને તેથી વીસ્ટથી તેમને આપણે બાગ્યે જ ભુદા ગણી શકીએ. તેમને ટોરુલા મ્યુકોર અગર મ્યુકોર યીસ્ટ કહેવામા આવે છે

ફૂગથી આપણને થતા નુકસાન તથા ફાયદા

નુકસાન

(૧) ફૂગ ખોગકને સઘરવામા મુશ્કેલી ઊભી કરે છે અને ઘણી વખત ખોરાકને નગાડે છે

(૨) ઘરવખરીના સામાનને ભેજ લાગતા ફૂગ તેના પર ચઢી તેને નગાડે છે ખૂટ, છત્તી, ચટાઈ, કપડાં, છત્તાઈને તે નુકસાન કરે છે

(૩) ફૂગ તથા વનસ્પતિમા ફૂગ લાગી તેના પાકને અને સમ્રહને નુકસાન કરે છે

(૪) ફૂગમા અર્ગટ (Ergot) નામની ઝેરી દવા ઉત્પન્ન થાય છે. તે સુધાર્યા વિના જો ખાવામા આવે તો તેનું ઝેર ચઢે છે તેના ચેપેથી બાળકની જીભ અને મોમા ઘોળી ધારી બાઝે છે, જેને આપણે 'ધૂલિયા'નું દર્દ કહીએ છીએ. તેનાથી દાદર છત્તાઈ આમડોના દર્દો પણ થાય છે

ફાયદા—

(૧) ફૂગથી કોદવાયેલા ડાળીઓ, પાન, છત્તાઈ ભાગો વનસ્પતિના ખાતર તરીકે કામ લાગે છે. નકામા ડાળીપાદકને ફુગાળી લોદો તેનું ખાતર બનાવે છે.

(૨) ધરમાખીઓને ફૂગનો રોગ લાગુ પડે છે ત્યારે તેમનો ઝપાટાબધ નાશ થાય છે. માખીઓ દૂર કરવા ફૂગનો ઉપયોગ બહુ અસરકારક નીવડે છે

(૩) તીકને પણ ફૂગનો રોગ વિનાશકારક નીવડે છે. અનાજના પાકો ઉપર ફૂગનો ઉપયોગ કરનાથી તીક તેમા પડતા નથી અને પાક બચી જાય છે

(૪) માખણમા ફૂગના જંતુઓથી એક પ્રકારની સુવાસ આવે છે, પરંતુ અમુક પ્રકારની ફૂગ જ આ કાર્ય માટે વાપરી શકાય છે

(૫) ફૂગમાથી ચતી અર્ગટ નામની દવા પ્રસૂતિ વખતે સ્ત્રીઓને આપવા માટે બહોળા પ્રમાણમા વપરાય છે.

પરંતુ એકદરે કાયદા કરતા આપણને ફૂગથી બહુ નુકસાન થાય છે

## પ્રકરણ ૨૯ મું

### રોવાળ-Spirogyra

રોવાળ જેને સાધારણ રીતે લીલ (Spirogyra) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે તે એ 11 બહુકોષી સ્વતંત્ર લીલો છોડ છે તે તમાવ કે ધીમે વહેતા ઝાના તાગ પાણીની મપાળી ઉપર લીલા ગગની તર જેવી દેખાય છે તે બહુ નુરાળો હોય છે

#### કોષનું મધ્યસ્થ

તેના કોષો ગોળ નળી જેવા હોય છે આ કોષો એ બીજા સાથે જોડાઈ એ લાંબી સંગઠન નળી (Filament) બનાવે છે, પરંતુ એ કોષો વચ્ચે પડે તે છે છે

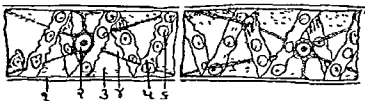
અક્ષમંદળ યત્ન નીચે તપાસતા તેનું મધ્ય ભૂ નીચે મુજબ જણાય છે

૧ કોષના ભૂ મેયુલોઝ (Cellulose) નું બનેલું છે તેના ઉપર એ ચીપ્પુ પડે હોય છે

૨ પ્રોટોપ્લાઝમ પાતળું હોય છે, અને દીવાનની બાજુ ચારે કોરૂ હું યોગી પટોળાક્રમા પથ ભેડુ હોય છે પ્રોટોપ્લાઝમના આ પડને પ્રિમ ઓર્ગિનલ કુટ્ટિ ન (Primordial utricle) કહે છે અને ન્યુ લીઅમ સુવી તના તાતણા (Protoplasmic strands) દેલાથેના હોય છે

૩ પ્રોટોપ્લાઝમના આ પડ પછી અલગની ખારી જગ્યાને વેમ્યુઓલ કહે છે વ કુઓલ મોડુ અને વચમાં હોય છે

આકૃતિ નં. ૩૩



રૂપાણશેવાળના કોષ

- |                                |                           |
|--------------------------------|---------------------------|
| ૧ કોષાવરણ                      | યુટ્રિકલ તથા ન્યુક્લીઅસની |
| ૨ ન્યુક્લીઅસ, પ્રોટોપ્લાઝમિક   | આસપાસ સ્ટ્રેન્ડના રૂપમાં  |
| સ્ટ્રેન્ડ અને તેની વચ્ચે       | ૪ વેક્યુઓલ                |
| ન્યુક્લીઓલસ                    | ૫ ક્લોરોપ્લાસ્ટની પટ્ટીઓ  |
| ૩ પ્રોટોપ્લાઝમ, પ્રિમ-ઓર્ડિયલ- | ૬ પાયરીનોઇડના કણો         |

૪. ન્યુક્લીઅસ વેક્યુઓલ કે પ્રોટોપ્લાઝમમાં હોય છે. તેની અંદર ન્યુક્લીઓલમ હોય છે અને તેની આસપાસ પ્રોટોપ્લાઝમના તાંતણા છે કે પ્રિમ-ઓર્ડિયલ યુટ્રિકલ સુધી ફેલાયેલા હોય છે.

૫. એકથી આઠ ક્લોરોપ્લાસ્ટની બનેલી લાંબી સળગ પટ્ટી સ્કૂની પેઠે વળ ખાઈ આખા કોષની અંદર ફરી વળેલી હોય છે.

૬. ક્લોરોપ્લાસ્ટની પટ્ટીમાં પાયરીનોઇડ (Pyrenoids)ના કણો હોય છે. આ કણોની વચ્ચે સ્ટાર્ચ હોય છે અને તેના ઉપર પ્રોટિડનું પડ હોય છે.

### નવસર્જન

શેવાળમાં પણ નવસર્જન અલિંગી તેમ લિંગી બન્ને પદ્ધતિઓથી થાય છે.

### ૧. અલિંગી પદ્ધતિ

શેવાળની લાંબી નળીઓમાં વિભાજન થઈ, છૂટક કટકા થઈ નવસર્જન થાય છે. નળીના થયેલા છૂટા કટકામાં એક બે શેવાળના કોષ આવેલા હોય છે. તે કોષોનો વિકાસ થઈ વિભાજનથી તેની સંખ્યામાં વૃદ્ધિ થતી જાય છે. અને એ રીતે એક પછી એક



ક્રાપો એકબીજા સાથે જોડાતા જઈ શરૂઆતમાં નાની નળી હોય છે તેની મોટી નળી બને છે. આ પ્રમાણે, વિભાજનથી શેવાળની નવી નવી નળીઓ બનતી જાય છે.

## ૨. સિંગી પદ્ધતિ

આસ્થેપન પદ્ધતિથી બે છોડ એકબીજાની બાજુએ આવી ચોટી જાય છે ચીકણા પદાર્થનું પાતળું પડ એના ઉપર ફરી વળી તેમના આસ્થેપનને વધારે દૃઢ બનાવે છે બનતેમા જોડાણની સામસામી બાજુએ એક એક ફણગો ફૂટી નીડળે છે આ ફણગાની ટોચો એકબીજા માથે મળે છે, તેમના ઉપરની દીવાલ તૂટી જઈ બને ટોચો જોડાઈ જઈ તેની એક સળંગ નળી બને છે, જેને કોન્જુગેશન ટ્યુબ (Conjugation tube) કહે છે. આ નળીમાં થઈને સ્પાઈરોગાયગના ક્રાપોનું પ્રોટોપ્લાઝમ એક બીજામાં ભળી જાય છે. આ પછી તેમાં ઝાયગોસ્પોર્સ-યુગ્મ-બીજકણ—બને છે આ યુગ્મબીજકણ ઉપર એક ચીકણો પદાર્થ ઝરી એક જગ્યા પડ ફરી વળે છે અને તે પકવ થાય ત્યાંસુધી આગમમાં પડ્યુ રહે છે જ્યારે તે પકવ થાય છે ત્યારે તેની આસપાસનું પડ તૂટે છે અને તેમાંથી ફણગો ફૂટી નવો સ્પાઈરોગાયગનો છોડ બને છે.

આકૃતિ નં. ૩૪



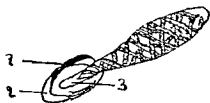
સ્પાઈરોગાયરા આસ્થેપન

૧ જોડેના બે કલુગા

૨ કોન્જુગેશન ટ્યુબ

૩ ઝાયગોસ્પોર

આકૃતિ નં ૩૫



૧ બહિરપડ

(Outer Coat)

૨ છોકલી રંગનું પડ

(Brown Coat)

૩ અર્ધનુ તળિયું (Base

of Embryo)

સ્પાયરોગાયરા, ઝાઈગોસ્પોરમાથી-

સ્પાયરોગાયરા કોષ પકવ થઈ નીકળે છે

ફૂટલીક વાગ એક છોડના બે કોષો વચ્ચે આંલેપન થઈ નવસર્જન થાય છે

૩ અસયોગી જનન

પાર્થિનોગેનેસિસ (Parthenogenesis)

આંલેપન નિષ્ફળ જાય છે ત્યારે બન્ને છોડ એટલા પાસે જવા હતા આંલેપનમા મળી નથી શકતા હતા તેમાથી ફૂટેલા ફલુગામાથી ગેમેટ (Gamet) એટલે જાતિકોષ અને ગેમેટમાથી એઝાયગોસ્પોર (Azygospore) અસયોગી બીજકણ બને છે, જેમાથી સુગમબીજકણ માફક જ સ્પાયરોગાયરાનો નવો છોડ બને છે

## પ્રકરણ ૩૦ મું

### વનસ્પતિશરીરના અંગો

વર્ગીકરણની સામાન્ય સમજ—મૂળ

એકાંગી વનસ્પતિમાં નાનું સગળું શરીર હોય છે. શરીર શબ્દથી અગ-ઉપાગોનો આપણને ખ્યાલ આવે છે, પરંતુ એકકોષી વનસ્પતિશરીર એટલું સૂક્ષ્મ હોય છે કે સારા સૂક્ષ્મદર્શકવર્તની મદદથી જોઈ શકાય છે, જેમકે કોક્કોઈ નામના શુરાણુઓ (Bacteria) પઠેઠે જોઈ શકાય છે, જોતાં આવા અતિસૂક્ષ્મ બિંદુને પણ વનસ્પતિશાસ્ત્રની ભાષામાં છોડ કહેવામાં આવે છે અને તેના અસ્તિત્વ માત્રને શરીર કહેવામાં આવે છે. તે સૂક્ષ્મશરીર એ એમ્બ્રુજો તેનું અંગ હોય છે. મૂળ, યક, પાન ઇત્યાદિ વનસ્પતિના અંગો તેને નથી હોતા ત્યારે તેને થેલોફાઈટા (Thallophyta)—એકાંગી વનસ્પતિ કહેવામાં આવે છે. આ વનસ્પતિ મુખ્યત્વે આગળના પ્રકરણોમાં વિગતવાર સમજાવવામાં આવ્યું છે.

દ્વિઅંગી વનસ્પતિ છોડ (Bryophyta) તે મૂળ નથી હોતું, ફક્ત પાતળું યક અને સૂક્ષ્મ પાન હોય છે. એ અંગોને લીધે તેને દ્વિઅંગી વનસ્પતિ કહેવામાં આવે છે, જેમકે લીની જમીન, જૂની દીવાલ ઇત્યાદિ ઉપર લીલના ધાગા (Moss) ઊગી નીકળે છે તે.

ત્રિઅંગી (Pteridophyta) વનસ્પતિને ત્રણ અંગ હોય છે તેને મૂળ, યક અને પાન હોય છે અને તેમાં ગમવાદિનીઓની મપૂર્ણ

રચનાને લીધે, એક વૃક્ષ તરીકે તેની ગણના થઈ શકે છે, જેમકે ફર્ન અને પાઈનના ઝાડ

પૂર્ણાંગી વનસ્પતિ ( Spermatophyta ) માં મૂળ, થડ, પાન, ફૂલ, ફળ, ખીજ એ બધા જ અંગો આવી જાય છે, માટે તેને પૂર્ણાંગી વનસ્પતિ કહે છે ફૂલ ફળ, અને ખીજ એ એક જ અંગ ગણી શકાય, માટે મીઠા અંગો ઉપરાંત આ ત્રણમાનું એક પણ અંગ વૃક્ષને હોય તો તેને પૂર્ણાંગી વનસ્પતિ છોડ કહેવામાં આવે છે.

### વનસ્પતિ અંગો

#### ૧ મૂળ

જમીનમાં ખીજ પડ્યા પછી ત્યાંના બેજથી તે પલળીને કુગાય છે એટલે તેનું આવરણ તૂટે છે તેના નીચેના ભાગમાંથી એક નાની દાડી જેવો ભાગ સ્પષ્ટ થાય છે, અને જમીનમાં નીચે વધતો જાય છે, તેનું મૂળ બને છે મૂળ યરાગ ગ્યાયા પછી ખીજના ઉપગના છેડે દાડી જેવો નાનો ભાગ સ્પષ્ટ થઈ ફલુગારૂપે બહાર ફૂટે છે તે ફલુગો જમીન બહાર જઈ ઉપર વધે છે ત્યારે તેનું થડ બને છે,

મૂળ મે કારો કરે છે તે જમીનમાં ઊંડા ઊતરે છે અને જમીનમાંથી પાણીમાં ઓગળેના પોષ, પદાર્થો—ખનિજ ક્ષારો—પોષક રસ તરીકે ચૂસી લઈ ઉપર આપ્યા વૃક્ષને પહોંચાડે છે.

મૂળના મુખ્ય બે પ્રકાર છે:

(૧) ખીના માફક સીધા જમીનમાં ઊંડા ઊતરે તેવા મૂળને ખીલામૂળ (Taproot) કહે છે

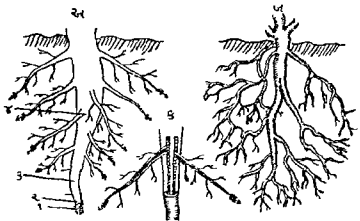
(૨) મુખ્ય મૂળમાંથી ઘણી ડાળીઓ નીકળી જમીનમાં આડો-અવળી અનિયમિત રીતે ફેલાઈ જાય છે, તેના મૂળને શાખામૂળ કહે છે.

#### મૂળની રચના

ખીજમાંથી મૂળનો ભાગ ફૂગી જમીનમાં જગરા કરતો ઊંડો ચાલ્યો જાય છે, તે ભાગને મૂળઅણી (Root tip) કહે છે તેના છેડા ઉપર નાની ટોપીના આકારમાં કેવો ગોઠવાઈ ગયા હોય છે, તેને

મૂળટોપી (Root-cap) હોય છે. આ ભાગ સૌથી નીચેનો છે તેના ઉપરનો ભાગ (અણી ઉપરનો ભાગ) વિકાસભાગ કહેવાય છે; તે આશરે  $\frac{1}{2}$  ' જેટલો લાંબો હોય છે; પરંતુ આ ભાગમાં જ નવા નવા કોષો બની મૂળનો વિકાસ કરે છે. એ પ્રમાણે મૂળ વધતા વધતા નીચે જમીનમાં ઊંડુ ઊતરતું જાય છે. વિકાસભાગના ઉપરના ભાગને શોષણભાગ કહેવામાં આવે છે. તેનાથી છોડ જમીનનો રસકમ ચૂસી વિકાસ પામે છે શોષણભાગની આસપાસ આવેલી ત્વચા (Epidermis) માંથી વાળ જેવા રૂટહેર્સ (Root-hairs) રેસા એટલે મૂળકેશ ફૂટી નીકળેલા હોય છે. આ રેસા જમીનનો રસકમ ચૂસીને તેને મૂળમાં લઈ જવાનું કાર્ય કરે છે.

આકૃતિ નં. ૩૬



મૂળની રચના અને પ્રકાર

અ ખીન્નામૂળ

૧ મૂળટોપી

૨ મૂળઅણી

૩ વિકાસભાગ

૪ શોષણ ભાગ

બ શાખામૂળ

૬ મૂળનું ઊંડું છેદન અને

અ દરની રચના

મૂળમાથી નીકળેલી શાખાઓ મૂળના આખા બધારણવાળી હોય છે, અને મૂળ કેશ મૂળ ઉપરની ત્વચાની અંદરથી જ નીકળેલો હોય છે, એટલે મૂળની શાખાઓ ઉપર પણ મૂળના બીજ ભાગ ઉપરાંત ત્વચા હોય છે, ત્યારે મૂળ કેશ તો ફક્ત ત્વચાનો જ બનેલો હોય છે મૂળકેશ અને મૂળતરી શાખાઓ વચ્ચે આ તફાવત છે. આ રીતે વૃક્ષ, વેલાઓ, છોડવાઓ પોતાના પોપણુ માટે જમીનમાથી મૂળિયા વાટે પોપકરસ ચૂમીને મોટા થાય છે

### મૂળનું બંધારણ

#### પકવ થયેલા મૂળનું બંધારણ

કેશવાળા વિભાગ ઉપરનો મૂળનો ભાગ પકવ થતો જાય છે. આ ભાગને આડો કાપી તપાસીએ તો નીચ મુજબ તેનું બંધારણ બૃહદ્દર્શક કાચ (Magnifying lense)થી જણાય છે

મૂળ મુખ્યત્વે બે વિભાગમાં વહેચાઈ ગયું હોય છે

૧. બહારની છાલ, કોર્ટેક્સ (Cortex)

૨. અંદરનો મુખ્યનલિકા વિભાગ

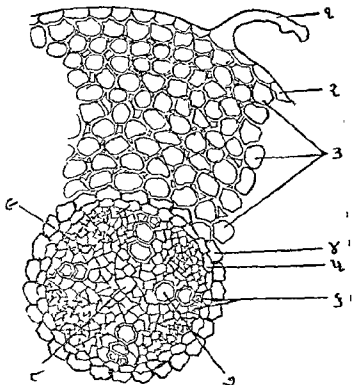
૩. ગર્ભભાગ-પિથ (Pith)

૧ કોર્ટેક્સની ઉપર પાતળું પડ હોય છે. તેને એપિડર્મિસ કે એપિબ્લેમા (Epidermis, Epiblema) કહેવામાં આવે છે. મૂળમાથી વાળ જેવા કેશમૂળ આ પડમાથી નીકળે છે. કોર્ટેક્સ છૂટાછૂટા કોષોનું બનેલું હોય છે કોષોની આસપાસ ખાલી જગ્યા હોય છે. તેની કોષરચનાને પેરેકાઇમેટસ (Parenchymatous) રચના કહે છે.

૨. વચ્ચેનો નલિકાવિભાગ, જાડ કે કોષના પોપકરસને ઉપર નીચે લઈ જનારી રસવાહિનીઓથી બનેલો છે.

આ રસવાહિનીઓના નલિકાવિભાગ અને કોર્ટેક્સ વચ્ચે એક પડ હોય છે, તેને એન્ડોડર્મિસ (Endodermis-અંતરૂપક કહે છે)

આકૃતિ નં. ૩૭



મૂળનું આકૃતિ ઉદાહરણ

(Transverse section of Root-Dicotyledon)

- |                            |                             |
|----------------------------|-----------------------------|
| ૧ મૂળમોંઘ (Root-hair)      | ૬ પ્રોટોઝાયલેમ (Protoxylem) |
| ૨ એપિલેમા (Epiblema)       | ૭ ષીલેડ શેલેસ (Xylem)       |
| ૩ કોર્ટિક્સ (Cortex)       | ૮ પિથ-રેડિયલ (Pith)         |
| ૪ એન્ડોડર્મિસ (Endodermis) | ૯ ફ્લોએમ (Phloem)           |
| ૫ પેરિસાયકલ (Pericycle)    |                             |

ત્યાર પછી પેરિસાઇકલ (Pericycle) નામનું પડ હોય છે. ત્યારપછી પ્રોટોઝાયલેમ (Protoxylem) અને ઝાયલેમ અગર પીટીડ સેલ્સ હોય છે. તેની બાજુએ ફ્લોએમ (Phloem)ના કોષો હોય છે અને વચ્ચે પિથ, ગર્ભભાગ, હોય છે.

રસવાહિનીઓ બે પ્રકારની છે. ઝાયલેમ (Xylem) અને ફ્લોએમ (Phloem) ઝાયલેમના કોષો જડા, લાખા, અને મરી ગયેલા હોય છે ફ્લોએમના કોષો લાખા, પાતળી દીવાલવાળા અને પ્રોટોપ્લાઝમથી ભરેલા હોય છે ઝાયલેમના કોષો એકબીજા સાથે ઉપર નીચે નલિકાવિભાગ સળગ થાય તેવી રીતે ગોઠવાયેલા હોય છે; એટલે ઝાયલેમની સળગ નળીમાથી મૂળકેશ અને મૂળિયા વાટે જમીનમાથી ચુસાયેલો રસકસ ઉપર થડ, ડાળીઓ અને પાદડામાં જાય છે.

ફ્લોએમની નળીઓના કોષો એકબીજા મળી સાથે એવો નલિકાવિભાગ બનાવે છે કે પાદડા અને કામળ ભાગોમાં બનેલો છાડનો ખોરાક નીચે જઈ આખા ઝાડને પોષણ આપે છે.

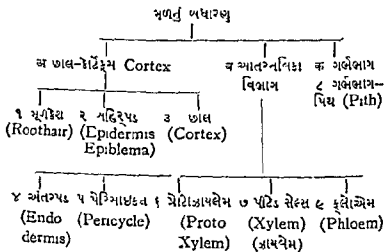
૩. મૂળના મધ્યમાં ત્રીજો ભાગ હોય છે તેને ગર્ભભાગ (Pith) કહે છે આ ભાગ મધપૂડા જેવી રચનાવાળો હોય છે ત્યારે તેને પેરેકાઇમેટસ (Parenchymatous) કહે છે ઘણી વખત આવા ભાગમાં વનસ્પતિમાં થતા પોષક રસપદાર્થ સચ્ચ માટે પડ્યા રહે છે. કેટલીક વખત હિલા સૂકા તાતણાથી આ ભાગ બનેલો હોય છે, ત્યારે તે સૂકા અને કાઠપણુ યતના રસ વગરનો હોય છે. આવી રચનાવાળા ગર્ભભાગને સ્કેલીરેન્કાઇમેટસ (Sclerenchymatous) કહે છે.

એક વર્ષ સુધી વધારે ઊંચનાર કેટલાક છોડોના મૂળ અને જમીનમાં વધતા થડમાં કાર્બાઇડાઇડ્રેટ ઇત્યાદિ ખોરાકના પદાર્થોના



સમઘ યાય છે તેના મોટા ભાગને આપણે કદમૂળ કહીએ છીએ. આવા ખોગકના બહારરૂપ મૂળ ગાજર, ચક્રિયા, ઈત્યાદિ છાંડના હોય છે. આ ભેગો થયેલો ખોરાક સ્તર્ય અગર ખાડનો હોય છે તેમા ૮૦ થી ૯૦ ટકા જીટલું પાણી હોય છે.

### મૂળના બધારજીનો નકસો (Chart)



## પ્રકરણ ૩૧ મું

### થડ—The Stem

બીજને નીચેને છેડે જેમ મૂળ ભગી જમીનમાં ઊંડુ ચાલ્યું જાય છે, તેમ બીજને બીજે છેડે—ઉપરને છેડે—ગર્ભવિભાગમાંથી જમીનની સપાટી બહાર એક ફણુગો ફૂટી આવે છે, અને તે ફણુગામાંથી પાન ભગી નીકળે છે. ફણુગો જીવો વધતો જાય છે, અને તેમાંથી નવી નવી ડાળીઓ, અને ડાળી ઉપર પાન ફૂટતા જાય છે આ પ્રમાણે ડાળીઓ અને પાન બીજે જાય છે ડાળીઓ અને જમીન વચ્ચે છોડ કે વૃક્ષનો જે જડો ભાગ રહે છે, તેને થડ કહે છે.

ઝાડ આખાને ટકાવી રાખવાનું કામ થડ કરે છે તેના ઉપરના ભાગમાં ડાળીઓ, પાન અને છોડના બીજા અંગોમાં મૂળમાંથી જમીનનો પોષકરસ ઉપર લઈ જવાનું કામ અને છાલ ઉપરના ભાગમાં પાન અને કોમળ ભાગમાં ખાડ જેવા બનતા પોષક પદાર્થો નીચે મૂળમાં લઈ જવાનું કામ—આ બન્ને કામો—થડ કરે છે. આ પ્રમાણે મૂળ અને પાદડા થડને લીધે દરેક રીતે જોડાયેલાં રહે છે.

થડનું બંધારણ, રચના અને કાર્યપદ્ધતિ

થડના મુખ્ય ત્રણ વિભાગ:

૧. બહારનું જાડું પડ અથવા છાલ;
૨. આંતર રસવાહિનીવિભાગ; અને
૩. વચ્ચેનો ગર્ભવિભાગ—પિથ (Pith)

૧ કોર્ટિક્સના બહારના પાતે ત્વચા—અદિરૂપ (Epidermis) કહેવામાં આવે છે તેના ઉપર પાછું મીથુ જેવું ચીકણું પાતળું પડ હોય છે તેને ક્યુટિકલ (Cuticle) કહેવામાં આવે છે આ પડની ચીકણાશને લીધે છાલની અદરના રસો સુકાતા નથી તેના ઉપર મૂળકેશ હોય છે અને તે લીલા રહે છે કોર્ટિક્સમાં લીલા ક્લોરોફાસ્ટ ભરેલા હોય છે છોડ કે ઝાડ જેમજેમ જૂનું થતું જાય છે, તેમતેમ તેના ઉપરનું પડ એપિડર્મિસ પણ જન્ટું થતું જાય છે અને તેના બહારના કોષ સુકાઈ મરી જાય છે તેની જાડી છાલ બને છે ત્યાં પછી છાલનો ભાગ આવે છે તેને ક્લોરોફાઈટ કહે છે, અને પછી અદરના ભાગને પેર્ગાર્કમાં કહે છે તે છાલમાં શુદ્ધ થતા અને અદરનું કોર્ટિક્સ પણ અદશ્ય થાય છે અને તેને બહારે સળગ જાડી છાલ બની જાય છે જેને કોર્ક (Cork) કહેવામાં આવે છે આ પ્રમાણે જૂના ઝાડોના થડમાં બહારનો છાલવિભાગ મૃત્યુએલા અને મરી ગયેલા કોષોના વિભાગથી બનેલો બડો કોર્કનો ભાગ હોય છે

૨ કોર્ટિક્સ પછીના અદરના વિભાગને રસવાહિનીવિભાગ કહેવામાં આવે છે તેની અદર રસવાહિનીઓ અને તેની કાર્યપદ્ધતિને વેરક્યુલર સીસ્ટમ (Vascular system) કહે છે કોર્ટિક્સ એટલે છાલ અને અદરની રસવાહિનીવિભાગની વચ્ચે એન્ડોડર્મિસ (Endodermis) નામનું જન્ય કોષોનું પડ આવેલું છે રસવાહિનીવિભાગ ફ્લોએમના કોષોથી બનેલો નથી અને ક્રાઇલેમના કોષોથી બનેલો નથી, એ પ્રમાણે ઝાડનો ઉપર બનેલો પોષકરસ નીચે લઈ જનારી અને જમીનમાંથી સોષાયેલો રસ ઉપર વૃક્ષમાં લઈ જનારી નથીઓનો બનેલો છે, પરંતુ ફ્લોએમ અને ક્રાઇલેમના કોષોને ઉત્પન્ન કરનાર કેમિસમ નામના કોષોનું એક પડ પણ તેની વચ્ચે આવેલું હોય છે આ કોષોના પડને પ્રજનક કોષોનું પડ પણ કહેવામાં આવે છે

ફ્લોએમ અને ઝાયલેમના નળીઓ જેવા કાષો પોતાની જાતના કાષો સાથે ઉપર નીચે જોડાઈ ઊભી રસવાહક નળીઓ થડમા બનાવે છે. ફ્લોએમવાળી નળીઓ ઝાડના પાદડા અને પોચા ફલુગાઓમા બનેલા સાકર જેવા ખોરાકના પદાર્થને તથા તેમાથી બનતા બીજા પોષક પદાર્થ—ગ્રોડિડ્ઝ અને ફેટ્સને રસરૂપે નીચે ઝાડના તમામ અંગોમાં લઈ જાય છે. તે જ પ્રમાણે ઝાયલેમના કાષોથી બનેલી ઊભી નળીઓ જમીનના મૂળમાથી સુસાઈ આવતા પોષકરસ ઝાડના તમામ અંગોને ઉપર પહોચાડે છે.

વસતન્કતુમા કેમ્બિયમમાથી ઝાયલેમ અને ફ્લોએમના કાષો ખૂબ બને છે. બીજી તરફનો આભાસ તે બનતા નથી ઝાયલેમના કાષો પ્રતિવર્ષ બન્યા પછી સુકાઈ પ્રોટોક્ષાલમ વગરના થઈ જાય છે, અને વર્ષની આખરે નવા કાષો બને છે. જૂનો આખોય નલિકાવિભાગ ટાક જેવો બની જાય છે. આ રીતે દર વર્ષે ઝાયલેમની જૂની નળીઓ ફરતી આવેલી હોય છે, તે બધાયનું કાક બની જાય છે નવી ગ્લાયેલી નળીઓ તેને ફરતી આવેલી હોય છે, તે નીચેથી ઉપર ગમ લઈ જવાનું કાર્ય કરે છે. મરી અને સુકાઈ ગયેલી ઝાયલેમની નળીઓનો વિભાગ થડની અંદર કાક તરીકે ગોળ કડીની માફક આવેલો રપટ દેખાય છે. આ પ્રમાણે જૂના વૃક્ષોમા દર વર્ષે અદરથી મહાર ગોળ ફરતી કડીઓરૂપે (ઝાયલેમની નળીઓ રૂપે) બનેલો એક કાકવિભાગ થડમાં દેખાય છે. થડને આકુ કાપી જોતા આવી જોટલી નળીઓ દેખાય તેટલા વર્ષનું તે ઝાડ થયેલું ગણાય છે. વસતન્કતુમા ઝાયલેમના કાષો સાથે જ ફ્લોએમના કાષો પણ બને છે, પરંતુ ફ્લોએમના જૂના કાષો નવા કાષો આવતા અદરથ થઈ જાય છે એ પ્રમાણે દર વર્ષે ફ્લોએમની નવી નળીઓ બને છે, પરંતુ જૂની નળીઓ થડમા દેખાતી નથી.

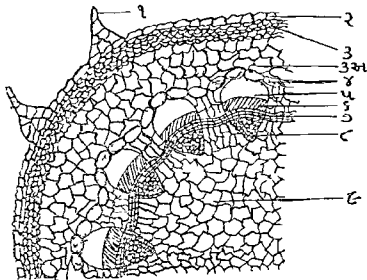
૩. રસવાહિનીઓના વિભાગની વચ્ચેનચ કેન્દ્રમા ગોળ ખાલી જગ્યા આવેલી હોય છે, તેમા ખાડ જેના પોષક પદાર્થો અને

તેમાંથી બનેલા બીજા પદાર્થો રસરૂપે બરેલા હોય છે. આ ભાગને પિય એટલે ગર્ભભાગ કહેવામાં આવે છે.

યડના કેન્દ્રમાં આવેલો આ ગર્ભભાગ કોર્ટેક્સની માફક છૂટા-છૂટા કોષો અને ખાલી જગ્યાનો બનેલો છે; એટલે આ રચનાને પેરેન્કાઇમેટસ—(Parenchymatous) કહે છે. કોર્ટેક્સમાં કોલોરો-પ્લાઝ્મ ખૂબ હોય છે. તેમ પિયમાં તે હોતા નથી આ ગર્ભભાગમાં જાડનો પોપકગ્રસ સમગ્ર ચર્ધ ભરાઈ રહે છે, અને તે ધીમે ધીમે જરૂર પડે ત્યારે ઊંચે નીચે પણ રમવાદિનીઓવાટે જાડના પોપણુ માટે જાય છે. નાનાનાના ડોડ અને વેલાઓ વર્ષ આખરે સુકાઈ જાય, ત્યારે આ ગર્ભભાગ અદરનો રસ સુકાઈ જાય છે, અને તેની ખાલી નળી રહે છે; પરંતુ મોટા જાડ જેમાં પિયની નળીની આસપાસ કાઠતત્ત્વ દિનપ્રતિદિન વધતું જાય છે તેમાં કાઠતત્ત્વથી પિયની નળી દબાઈ જઈ જાડ જેમ જૂનું ચર્ધ જાય તેમ ધીમેધીમે અદશ્ય થતી જાય છે બહુ જૂના જાડોમાં બહુધા ગર્ભભાગ એટલે પિય નજરે પડતો નથી.

આ પ્રમાણે આ ત્રણે વિભાગોની રચના અને કાળક્રમે થતા વિકાસ અને બંધારણમાં થતા ફેરફાર ઉપરથી છેક જૂનાં જાડોના થડોનું નિર્ધારણ બીજા જાડો કરતા કાંઈક જુદું પડે છે. તેમાં બદારનો છાનનો સુકો ભાગ અને અંદરનો કાઠનો સુકો ભાગ મુખ્યત્વે નજરે પડે છે. અંદરનો ગર્ભનો ભાગ પણ નહિ જેવો જ દેખાય છે કે અદશ્ય થયેલો હોય છે. અને આ બે કાઠ અને બદારના અને અંદરના સહા વિભાગની વચ્ચે છાલના તેમ જ રસવાહિની વિભાગના જેટલા તાજા કોષો હોય તેટલા કોષો ઉપર જ જાડનો નિર્માન થાય છે અને જાડ ટકી રહે છે.

આકૃતિ નં ૩૮

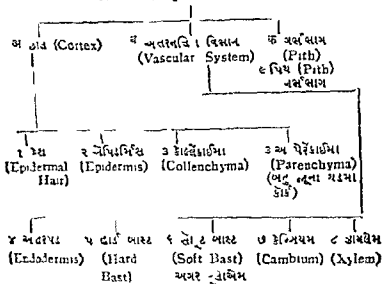


થેડનું આકૃતિ ઉદાહરણ

(Stem cross section—dicotyledon)

- |  |                           |
|--|---------------------------|
| ૧ કેશ (Epidermal Hair)                 | ૫ હાર્ડ બાસ્ટ (Hard Bast) |
| ૨ બહિષ્કૃત (Epidermis)                 | ૬ સોફ્ટ બાસ્ટ (Soft Bast) |
| ૩ કોલેન્ચિમા (Collenchyma)             | અગર ફ્લોએમ (Phloem)       |
| ૩ બ પાતળ પેરેન્કાઇમા (Thin Parenchyma) | ૭ કેમ્બિયમ (Cambium)      |
| ૪ આંતરપટ (Endodermis)                  | ૮ ડાયલેમ (Xylem)          |
|  | ૯ પિથ-ગર્ભભાગ (Pith)      |

## ધરના બધારજીનો નકશો (Chart)



## પ્રકરણ ૩૨ મું

### ઝાડ ઊગવાનું વલણ વૃક્ષ અને વેલાઓ

જમીનમાંથી ફણગો ફૂટી અને છોડ ઊંચે જઈ થડનું પાકું સ્વરૂપ ધારણ કરે, તે પહેલાં તે છોડને જુદી જુદી દિશાઓમાં ઊગી અને પાકા છોડ, વેલ કે વૃક્ષનું રૂપ ધારણ કરવાનું હોય છે. ફણગો ઉપર આવ્યા પછી જુદાજુદા છોડોમાં અમુક દિશાઓમાં ઊગવાનું આદૃતિ નં. ૩૯



### ઝાડ ઊગવાનું વલણ

અ. થડ કે ખીજા ટકાને આધારે      બ. સીધું ઉપર જઈ ઝાડ  
ઉપર જતી વેલ                              ક. જમીન ઉપર પથરાતા વેલા



વલણ ઉત્પન્ન થાય છે. આ રીતે ધણા છોડ તો ઊંચી આકાશ તરફ સીધા ચાલ્યા જાય છે અને તેના મોટા ઝાડ અને છે પરંતુ કેટલાક છોડનું બધારણ એવું હોય છે કે તે પોતાને આધારે ઊભા રહી શકતા નથી, જેમકે વાલનો છોડ, મધુમાલતીની વેલ, મોગરાની વેલ ઇત્યાદિ. આવા છોડને લતા કે વેલ કહેવામાં આવે છે. વળી કેટલાક છોડ જમીન બહાર નીકળતા પછી તેમના અમુક બધારણને લીધે જીવે જતા જ નથી પરંતુ જમીન ઉપર પથરાતા જાય છે, જે તે દરમિયાન ઝાડ કે વાડનો આશ્રય મળી જાય, તો તેના ઉપર પણ તે પથરાતા જાય છે આવા છોડને વેના કહે છે આવા વેલા મુખ્યત્વે શાક કે ફળો આપણને આપે છે, જેમકે મલકા, દૂધી, કાળુ, કાકડી ઇત્યાદિ તેવા જ વેનાઓ ઉપરથી ઊતરે છે. તડખૂચના વેલા નદીની રેતમાં ઊંચી તેના ઉપર પથરાયેલા હોય છે. વેલ અને લતાઓ મુખ્યત્વે ઝાડ કે એના કાષ્ઠ ટેકાને આધારે જ ઊંચીને ઉપર જાય છે. આવી વેલીઓથી રિવિધગી કૂલો આપણને મળે છે. બાગ કે ધરના ચણગામમાં તેના વ્યવસ્થિત રીતે ઉપયોગ કરવામાં આવે છે. દ્રાક્ષના વેનાઓ માટે ખાસ માડવા તૈયાર કરવામાં આવે છે.

આમાંથી કેટલાક છોડ એક વર્ષ જીવી મૃત્યુ પામે છે અને સુકાઈ જાય છે, તેમને એકવર્ષીય (Annuals) કહેવામાં આવે છે. કેટલાક બે વર્ષ જીવે છે તેમને દ્વિવર્ષીય (Biennials) કહેવામાં આવે છે. બે વર્ષથી વધારે જીવનાર છોડને બહુવર્ષીય (Perennials) કહેવામાં આવે છે.

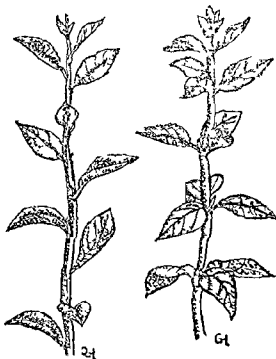
છોડના બે વિભાગ હોય છે એક વિભાગ જમીનમાં હોય છે તેને જૂગર્મીય વિભાગ (Subterranean) કહે છે, બીજો વિભાગ હવામાં હોય છે તેને દર્ય વિભાગ અગર હવાજીવી (Aerial) કહે છે. કેટલાક છોડના હવાજીવી વિભાગ દર વર્ષે મુકાઈ મરી જાય છે; પરંતુ જૂગર્મીય વિભાગ જીવતો અને જમીનમાં વધતો રહે છે. આવા છોડને નિત્ય ટકી રહેનારા વેના કહે છે.

પ્રકરણ ૩૩ મુ

પાંદડાં

ઊગવાની રીત અને રચના

આકૃતિ નં ૪૦



પાંદડા ઊગવાની રીત અને રચના

સમાન્તરે ઉપર નીચે અને સામ  
ક્ષામ ઊગતા પાંદડા

બ ત્રણની દારમાં ગોળ ફરતા  
ઊગતા પાંદડા

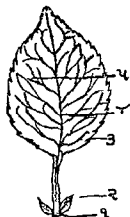
થૂડની રચના અને બધારણુ જાણ્યા પછી તેમાંથી જિગતા પાદડાની રચના મજબી થોડું અધ્યયન જરૂરી છે જેમ મળિયામાં લાખાઓ ગમેતેમ જોડે છે તેમ થડ ઉપર પાદડા ગમે તેમ આડાં બવળા જિગતા નથી અમુક અમુક અંતરે ચોક્કસ ઢબે અમુક આકાર ધારીતે જ પાદડા ળોડે છે થડ ઉપર જ્યાં પાદડું જિગવાનું હોય ત્યાં એક ગાઠો બહાર નીકળે છે અને તેમાંથી એક ફણુગો ફૂટે છે આ ગાઠને (Node) કહે છે આવા ધણા ગાઠા થડ ઉપર અમુક અમુક અંતરે જોડે છે તેમાંથી ફણુગા અને ફણુગામાંથી પાન ફૂટે છે આવા ગાઠની વચ્ચેની જગ્યાને ઈન્ટરનોડસ્પેસ (Internode space) કહે છે કેટલાક છોડોમાં એક ફણુગામાંથી એક પાન નીકળે છે ધણામાં બે કે ત્રણ પાન નીકળે છે તે મામમાં નીકળે છે, કે એક આડી હારમાં મમાન અંતરે પણ નીકળે છે, ઉપરની હાર નીચેની હારને કાટખૂણે જોડવાનું જાય છે આ પ્રમાણે પાન એવી રીતે જોડે છે કે મધ્યા જ પાદડા ઉપર સૂર્યનો તડકો મને ત્યાંસુધી મગખી રીતે પડે છતાંજુદા છોડોમાં પાદડા જિગનાની ઢબ અને રચના જુદી હોય છે, અને તેમનો આકાર પણ જુદો હોય છે

#### પાદડાનું કદ

નાની માખીની પાખથી માડીને ઝળના પાદડા જેવડું પાન મોટું હોય છે તેમના આકાર પણ વિવિધ હોય છે લંબગોળ, ગોળ, ત્રિકોણ, પખા જેવું, તલવાર જેવું ઈત્યાદિ હોય છે તેની ધાર ઉપર ઝાલર જેવું કે કચ્છતના દાતા જેવું હોય છે તેની જગડાણ પણ વિવિધતાભરી હોય છે તેની મપાટી ધણામાં લીસી અને કેટલાકમાં ખરબચડી હોય છે પાનની ઉપરની સપાટી ઘણે ભાગે વધારે લીસી હોય છે મધુષા તો પાનનો ગગ લીલા જ હોય છે, પરન્તુ આ લીલો ગગ આઠો પોપડો ઘેરો હોય છે, અને કેટલાક પાદડા લાલ જામવી રંગની ઝાવવાળા હોય છે વૃક્ષની જનિઓની વિવિધતા પ્રમાણે તેનાં પાદડામાં પણ ખૂબ વિવિધતા છે

પાંદડાના બે ભાગ હોય છે, એક દાડી અગર ડીટડી (Petiole) નો ભાગ આ દાડીને આખું પાંદડું લાગેલું હોય છે તેનાજ ટેકાથી પાન થક કે ડાળી ઉપર અધ્ધર ટકી રહે છે અને બીજો ભાગ તે દાડી-માથી જ ફેલાઈ અને પહોળો થયેલો પાનનો વિભાગ છે પાનમા

આકૃતિ નં ૪૧



- ૧ દાડી-પીટિયોલ (Petiole)
- ૨ પાંદડીઓ-સિન્ધુલસ
- ૩ ધાર
- ૪ મધ્યનસ (Midrib)
- ૫ રસવાહિનીઓ-નસો

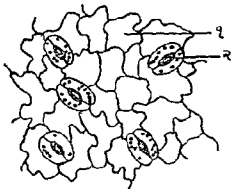
### પાંદડાની રચના

આવેલો રસવાહિનીનો વિભાગ આ દાડીમા થઈને થક માથે—થકની રસવાહિનીઓ સાથે મીધો—સમઘ ધરાવે છે પાંદડાનું બધારણ ત્રણ ભાગમા વહેંચાયેલું છે પાંદડાને છેદી અને તૂટફટાક કાચથી બોતાં આ ત્રણ ભાગ દેખાય છે

- ૧ ચારે બાજુ ઉપર નીચે એપિડર્મિસ (Epidermis) તરચા
- ૨ અદરનો લીનો ગર્ભભાગ-મીઝોફીલ (Mesophyll)
- ૩ ગર્ભમા આવેલો જળી જેવો રસવાહિનીનો વિભાગ

૧ એપિડર્મિસ—(Epidermis)મા ક્લોરોફિલસ હોતા નથી. પાંદડાની ઉપરનું એપિડર્મિસ ઝુવાળું હોય છે અને નીચેનું

આકૃતિ નં ૪૨



પાદકાની નીચેની બાજુ છિદ્રો સાથે

૧ એપિઝર્મિસ

૨ સ્ટોમેટા-ગાર્ડ સેલ્સ

ઝોાડુ સુરાળુ અગર ખડખડુ હોય છે નીચેના ભાગના એપિઝર્મિસમા અગર ત્વચામા નડુ જ ઝીણા છિદ્રો હોય છે તેમને સ્ટોમેટા (Stomata) કહેવામા આવે છે તે એટલા બધા સૂક્ષ્મ હોય છે કે એક ચોરસ ઇંચ જેટલી પાદકાની નીચેની સપાટીમા એક લાખ જેટલા આ છિદ્રો આવેલા છે આ છિદ્રોના મો આગળ પડ્યા જેવા ગાર્ડ સેલ્સ (Guard cells) હોય છે ત્યારે ઝાડને હવા અદર લેવાની કે અદરથી બેજ કે હવા બહાર કાઢવાની જરૂર નથી હોતી ત્યારે કમાડ જેવા આ ગાર્ડ સેલ્સથી તે છિદ્રનુ મો બધ થઈ જાય છે એપિઝર્મિસ ઉપર મીણુ જેવુ બડુ જ પાતળુ પડ હોય છે તેને લીધે અદરનો ગમ બીડી જતો નથી કે સુકાતો નથી

૨ મીઝોફીલ (Mesophyll) પાદકાનો લીધા ગર્ભભાગ છે કૃષ્ણા પોષણ માટે ખાડ જેવો પદાર્થ બનાવનાર તે કારખાનુ

છે આ ગર્ભભાગના બે વિભાગ હોય છે. ઉપરનો ભાગ અને નીચેનો ભાગ પાદડાની ઉપરની પાજૂનો ભાગ એટલે સામાન્ય રીતે આકાશ તરફ રહેતો ભાગને ઉપરનો ભાગ કહેવામાં આવે છે પાદડાની નીચેની પાજૂના જમીન તરફના ભાગને નીચેનો ભાગ કહેવામાં આવે છે

આકૃતિ નં ૪૩

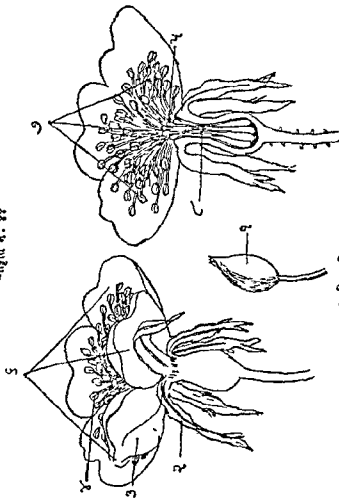


પાદડાની આંતરરચના આકૃતિ નં ૪૩

- |                      |                     |
|----------------------|---------------------|
| ૧ ઉપરનું એપિડર્મિસ   | ૪ નીચેનું એપિડર્મિસ |
| ૨ પેલીસેઇડ ચેરેકાઇમા | ૫ સ્ટોમેટા          |
| ૩ ચેરેકાઇમા          | ૬ મીઝોફીલ           |

આ બન્ને ભાગોમાં ક્લોરોપ્લાસ્ટ્સ ભરેલા હોય છે ઉપરના ક્લોરોપ્લાસ્ટ્સ દ્વારા જોડવાયેલા હોય છે આ ભાગને પેલીસેઇડ (Palisade) કહેવામાં આવે છે નીચેનો ભાગ પાદળી જેવો હોય છે, એટલે તેમાં ખાલી જગ્યા પુષ્કળ પ્રમાણમાં હોય છે પાદડાના નીચેના છિદ્રમાંથી આવેલો હવા આ ખાલી જગ્યામાં ભેગી થાય છે.

આકૃતિ નં. ૪૪



- ૧ વન-ફલીપેસ
- ૨ વન પાદગીઓ-સેપલ્સ
- ૩ ફલ પાદગીઓ-ચેટલ્સ

- ફળી વાને ફલ  
૪- પ્રેકેસર-ટ્યુબ  
૫ સ્પીકેસર કોર્લ  
૬ ફલમર્લિ-કોર્લ

- ૭ પ્રેકેસરબોર્ડ-એન્ડ્રોસિયમ  
૮ સ્પીકેસરબોર્ડ-પાઈનીશિયમ  
અથવા પિસ્ટિલ

૩. પુકસર (Stamens), પટલગુચ્છ પછી અંદર ગોળ ફરતી ઢારમા આવેલા હોય છે

૪. સ્ત્રીકસર (Pistil) પુકસરોની વચ્ચે સ્ત્રીકસરનો વ્યૂહ આવેલો છે.

૧. વજ્ર

ફૂલબેસણીમાથી ફણગો લગાઇ કળીતુ રૂપ લે છે, અને તે ફરતી લીલી પાદડીઓમા ખિડાયેલી હોય છે. આ લીલી પાદડીઓને વજ્ર પાદડી અગર સેપલમ કહેવામા આવે છે, અને અંદરની કળી ઉપર વજ્ર પાદડીઓ ખિડાઈ તેનો આખો લીલો મમ્બદ દેખાય છે તેને વજ્ર કહેવામા આવે છે તેનું નામ બહુ જ સૂચક છે. ફૂલની અંદરના ખીજા કામળા ભાગોને ઢાંકી, તેનું મંપૂર્ણ રીતે રક્ષણ કરે છે. એટલે તેને વજ્ર કહેવામા આવે છે ફૂલના ખીજા અંગો તેની અંદર ખિડાયેલા હોય છે

૨ પટલગુચ્છ

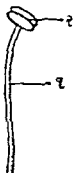
ફૂલમણિ (Corolla) વજ્રપાદડીઓ ખુલ્લા પછી ફૂલની કળી દેખાય છે. તેની પાદડીઓ એકખીજા ઉપર ચોટેલી હોય છે. આ પાદડીઓનો રંગ ફૂલના રંગ જેવો જ હોય છે. ફૂલનો સુદર દેખાવ આ પાદડીઓના ગુચ્છથી થાય છે. પાદડીઓ એક પછી એક ખુલ્લી ધઈ, પહોળી ધઈ એક ખીજા ઉપર છૂટી છૂટી પથરાય છે. ત્યારે ફૂલ ખીલ્યું કહેવાય છે આ ફૂલપાદડીઓનો સમૂહ એટલે ફૂલમણિ (Corolla) ને પટલગુચ્છ કહેવામા આવે છે. ફૂલની રચનામાં વજ્ર અને ફૂલમણિ અથવા પટલગુચ્છ એ બે બહારના રક્ષક પડ છે. મીઠા અંગો તેમની અંદર ખિડાયેલા હોય છે અને તે વચ્ચે આવેલાં છે. એટલે આ બે અંગોને ફૂલના મદદગાર અગર ઉપાગો તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. અંદરના બે ભાગો પુકસર (Stamens) અને સ્ત્રીકસર (Pistil) એ નવસર્જનના ખાસ અંગો છે. ઝાડના નવ-સર્જનમા આ બે અંગો મુખ્ય ગણાય છે.



## ૩. પુકેસર (Stamen)

ફૂલની રચનામાં અંદરનો ત્રીજો ભાગ અગર ત્રીજું અંગ પુકેસર છે. આ પુકેસરનો ગોળ ફરતો વ્યૂહ પાદડીઓના સમૂહ પછી અંદરની બાજુએ આવેલો છે. આ સમૂહ આખાને પુર્લિંગ વ્યૂહ એન્ડ્રોસિયમ (Androecium) કહેવામાં આવે છે

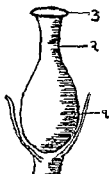
આકૃતિ નં. ૪૫



પુકેસર (Stamen)

પુકેસર બે ભાગમાં વહેંચાયેલું છે. તે નીચેથી ઢાંડી જેવું હોય છે અને ફૂલબેમણીમાંથી જ તે ઢાંડી ખીલી નીકળી હોય છે. ઢાંડી ઉપર બેપતેનો ગોળ કે લખગોળ ભાગ હોય છે. આ ઢાંડી જેવા ભાગને નન્તણ (Filament) કહેવામાં આવે છે, અને ઉપરના બેપતેના દાખડી જેવા ગોળ ભાગને પરાગદાપ (Anther) કહેવામાં આવે છે. દરેક નન્તણ ઉપર એક એક પરાગદાપ હોય છે. તેની વચ્ચે

આકૃતિ નં ૪૬



અન્ડગ્રંથિ-ઝાવેરી  
શ્રીક્રિસ્ટલ-સ્ટાઇલ  
ક્રમળ-સ્ટિગ્મા

- (૧) અન્ડગ્રંથિ-Ovary
- (૨) શ્રીક્રિસ્ટલ-Style
- (૩) ક્રમળ-Stigma

ફૂલની બેસણીના મધ્ય ભાગ-  
માથી શ્રીક્રિસ્ટલ ચણુના આકારની  
માફક વધીને ઉપર જાય છે તીચે  
પહોળો પેટાળ ભાગ હોય છે તેને  
અન્ડગ્રંથિ (Ovary) તરીકે ઓળખ  
વામાં આવે છે ઝાવેરીનો ઉપરનો  
છેડો જ પાતળા દડ જેવો લખાય  
છે, તેને શ્રીક્રિસ્ટલ (Style)

હેવામાં આવે છે અને આ દડને ઉપરને છેડે પહોળો મો જેવો  
ભાગ હોય છે તેને ક્રમળ (Stigma) કહેવામાં આવે છે એક ફૂલમાં  
ત્યારે ઝાઝા શ્રીક્રિસ્ટલનો સમૂહ હોય છે ત્યારે તેને શ્રીલિંગવ્યૂહ-  
ભાગનીશિષ્યમ (Gynoecium) એટલે પિસ્ટિલ (Pistil) કહેવામાં  
માવે છે શ્રીક્રિસ્ટલ બેસણીમાંથી બપસી આવી જે ભાગનું બને છે તે  
માખા ભાગને કાર્પેલ (Carpel) એટલે ફળજનક વિભાગ કહેવામાં  
માવે છે આમાં એક કાર્પેલમાંથી કે એક કરતા વધારે કાર્પેલ મળી  
માંથી એક શ્રીક્રિસ્ટલ બન્યું હોય છે એક કાર્પેલવાળા શ્રીક્રિસ્ટલમાં  
મેઢ ઝાવેરી પણ હોય અને એક કરતા વધારે ઝાવેરીઝ પણ  
હોય તેનું બને છે જેટલી ઝાવેરીઝ હોય તેટલા ફળો બને છે,  
બને એક ઝાવેરીમાં જેટલા અન્ડ હોય તેટલા બીજ બને છે

### પરાગસંયાતીકરણ-Pollination

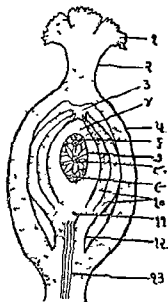
પુકેસરની ટાચે આવેલા પરાગકોષમાં પરાગકોષ (Pollen grains) બહુ જ સૂક્ષ્મ હોય છે તે પકવ થયા પછી પરાગકોષ

પરાગકણ પરાગકોષમાં બન્યા પછી ધીમેધીમે તે પકવ થાય છે. તેને બે પડ હોય છે: એક્સાર્થન (Exine)—બહિરપડ અને ઇન્ટાર્થન (Intine)—અંતરપડ. આવા પરાગકણો ચાર ચારના સમૂહમાં ગોઠવાયેલા હોય છે, અને તેને માઇક્રોસ્પોર્સ (Micro spores) કહેવામાં આવે છે. તે દરેકમાં પ્રથમ એક જ ન્યુક્લીઅસ હોય છે, અને તેમાં એક ન્યુક્લીઓલસ હોય છે; પરંતુ જેમજેમ તે પકવ થતું જાય છે તેમતેમ તેમાં ફરફાર થઈ તેમાં બે ન્યુક્લીઅસ બને છે; એકનું નામ ટ્યુબ ન્યુક્લીઅસ (Tube-Nucleus) એટલે નલિકા-કેન્દ્ર અને બીજાનું નામ જનરેટિવ ન્યુક્લીઅસ (Generative Nucleus)—પ્રજનકકેન્દ્ર છે. પરાગકણ પરિપકવ થતાં પરાગકોષ ઉપરની દીવાલ તૂટે છે, ત્યારે પરાગકણો ઊડીને સ્ત્રીકોસરના કમળ ઉપર જાડને પડે છે. દરેક પરાગકણની અંદરના ટ્યુબ ન્યુક્લીઅસમાંથી એક નલિકા નીકળી કમળમાં પ્રવેશ કરી સ્ટાઇલસ (Style)માં થઈને અંડાશય તરફ ઊડી જતરે છે. આ નલિકાને પરાગનલિકા તરીકે ઓળખવામાં આવે છે. પરાગનલિકા અંડ મુખી પહોંચતાં નલિકાકેન્દ્ર અદશ્ય થાય છે, અને જનરેટિવ કેન્દ્રમાંથી બે નરકેન્દ્રો (Male-Nuclei) બને છે, અને તે અંડમાં માઇક્રોપાઇટ વાટે પ્રવેશ કરે છે. પરાગકણ પહોંચે તેમની સાથે માઇક્રોપાઇટ વાટે અંડમાં પ્રવેશ કરે છે.

#### અંડ અને ઝર્જની થેલી (Ovule and Embryo-sac)

અંડાધિમાં અંડ એક નાની ઘાંડી (Stalk)થી ચોંટેયું હોય છે. અંડના તળિયાને ચંચાજા (Chalaza) કહે છે. આ તળિયાની નીચેના ભાગને નાળ (Funicle) કહે છે, અને તેની નીચેના ભાગને ઓળ અગર પ્લેસેન્ટા (Placenta) કહે છે. એ વિભાગમાં નીચેથી રસ-વાહિનીઓનો સમૂહ આવી પોષકરસ લાવી આ ભાગોને પોષણ આપે છે; આ ભાગને (Vascular bundle) કહે છે. તળિયાના વિભાગ ચંચાજામાંથી જ બીજી તે બીજ ઉપર ગયેયું હોય છે, અને વચ્ચે બીજદેહ એટલે અંડનો મુખ્ય ભાગ નુક્લેલસ (Nucellus) આવેલો

આકૃતિ નં ૪૮



- ૧ કમળ (Stigma)
- ૨ સ્તંભિકર દંડ (Style)
- ૩ બીજ-માર્ગ (Micropyle)
- ૪ બીજદેહ (Nucellus)
- ૫ અંડાધિ (Ovary)
- ૬ ગર્ભસંસ્કૃત કોષ (Egg apparatus)
- ૭ ગર્ભની કોષળી (Embryo sac)
- ૮ ગૌણકેન્દ્ર (Secondary Nucleus)
- ૯ એન્ટિપોડલ સેલ્સ (Antipodal cells)
- ૧૦ બીજદેહ ઉપરના બે ખડે
- ૧૧ બીજનું તળિયું (Chalaza)
- ૧૨ બીજપે વક માળ (Funicle)
- ૧૩ વસવાહિની સમૂહ (Vascular-bundle)

અંડાધિ-(Ovary) અને અંડ

છે આ પડ વચ્ચે જોડાવાના બદલે ઉપરને છેડે છૂટા રહે છે, એટલે અંડ ઉપરના આવરણમા મોટા છિદ્ર જેવી જગ્યા બને છે, તેને માઇક્રોપાયલ એટલે બીજમાર્ગ કહે છે અડના કોપમા દ્વારદોર ચાર મીગાસ્પોર્સ પ્રથમ બને છે, એટલે મોટા સ્પોર્સ બને છે આમાથી ત્રણ નકામા થઈ અદૃશ્ય થઈ જાય છે અને ચોથા સ્પોરમાથી ગર્ભની થેલી (Embryo-sac) બને છે, જેમા ગર્ભ રચાઈ પોપણ મેળવી પકવ બને છે. આ ગર્ભ થેલીને Embryo-sac કહે છે આ થેલીનો વિકાસ થતા તેને બે છેડે ત્રણ ત્રણ કોપ બને છે તે દરેકમા ન્યુક્લીઅસ હોય છે માઇક્રોપાયલ—એટલે બીજમાર્ગ તરફના છેડે આવેલા ત્રણ કોપમાથી વચ્ચેનો કોપ મુખ્ય અંડકોપ બને છે

થેલીની વચ્ચે બે કેન્દ્રો આવેલા છે, તેને પોલર ન્યુક્લીઆઇ (Polar Nuclei) કહેવામાં આવે છે. આ પ્રમાણે ગર્ભની થેલીમાં આક ન્યુક્લીઆઇની ગચના થાય છે; પરંતુ તરત જ વચ્ચેના પોલર ન્યુક્લીઆઇ એક ખીસત ત્રેડે મળી જાય છે અને તેનું એક સેકન્ડરી (તૌજી) ન્યુક્લીઅન બને છે.

## પ્રકરણ ૩૫ મું

### ફળ—The Fruit

ફૂલના સફુથી વચ્ચેના અગ્ર સ્ત્રીકેસર (Pistil) મા નીચેને ભાગે અગ્રાશય (Ovary) હોય છે કેટલાક ફૂલોમાં એક જ સ્ત્રીકેસર અને એક જ ઓવેરી હોય છે કેટલાકમાં ઘણા સ્ત્રીકેસર અને તેથી ઘણા અગ્રાશય (Ovaries) હોય છે દરેક ઓવેરીમાં એક કે ઘણા (Ovules) એટલે અડ હોય છે આ અડના બીજ બને છે, એટલે જેટલા અડ ઓવેરીમાં હોય તેટલા બીજ બને, અને તેની આમપાસ આવેલો ઓવેરીનો ભાગ ફળ બને એટલે ફૂલમાં જેટલી ઓવેરી હોય, તેટલા ફળ બને, અને ઘણા ફળોના ઝૂમખા બને. ફૂલની શરૂઆતથી અડનું ફળીકરણ થઈ બીજ પગિપદ્ય થવા સુધીનો દિવાને વૃક્ષનું નવસર્જન કહેવામાં આવે છે

#### ફળના પ્રકારો

ફળ તેની ઉત્પત્તિની દૃષ્ટિએ ત્રણ વિભાગમાં વહેંચી શકાય

- ૧ સાદા ફળો (Simple fruits) એક જ ફૂલમાંથી એક જ ફળ ઉત્પન્ન થાય, તેને સાદા ફળો કહેવામાં આવે છે
- ૨ ઝૂમખા (Aggregate fruits) એક જ ફૂલમાંથી ઝાઝા ફળોનું ઝૂમખું થયું હોય તેને એગ્રીગેઈટ ફ્રુટ્સ એટલે ઝૂમખા કહેવામાં આવે છે આવા ફળોની ગચના એક ફૂલમાં ઝાઝા સ્ત્રીકેસરનો

સમૂહ એટલે ઝાઝા અડાવયો (Ovaries) હોય, ત્યારે દરેક અડાવયનું એક એક ફળ થઈ, એક જ ફલમાથી ઉત્પન્ન થાય છે આવા ઝાઝા ફળો ઝૂમખા-રૂપે દેખાય છે

- ૩ ઘટ ફળો (Multiple or collective fruits) ઘણા ફળોના એક ઘટ મનૂસ થઈ જાય, ત્યારે તેને ઘટ ફળો કહેવામાં આવે છે, જેમકે અનાનસ, મકાઈ આ ફળોની રચના ઘણા ફળોના એક દાડી પર બનેલા ગુચ્છમાથી થાય છે ફૂલો એક ખીજા જોડે અમુક હારમાં આવેલા હોય છે અને તે દરેકના એક એક અડાવયમાથી બનતુ ફળ હાથેર દાડીની આમપાસ ગોઠવાઈ જઈ અનેક ફળોનું જાણે એક ઘટ ફળ મન્યુ હોય તેવું દેખાય છે

## પ્રકરણ ૩૬ મું

### બીજ—The Seed

ફૂલના સ્ત્રીકેસરમા આવેલા અકાશ્યમા એક કે અનેક અડ હોય છે તે દરેકના એક એક પરાગકણથી સંયોગ અને ફળીકરણથી ગર્ભ રચાય છે, અને તે ગર્ભ વિકાસ પામી પરિપક્વ થઇ બીજનું રૂપ લે છે. તે પરિપક્વ થાય છે ત્યારે તેના ઉપર એક કે બે આવરણો હોય છે એકદળ બીજ ધઉ (Moncotyledons)મા ઉપર એક આવરણ હોય છે તેને હલ્લ (Hull) કહે છે દ્વિદળ બીજ—કડોળ (Dicotyledons) વાલ જેવામા ઉપરના બે પડ હોય છે તેને ટેસ્ટા (Testa) અને ટેગમા (Tegma) કહેવામા આવે છે ગર્ભ પરિપક્વ થતા સુધી ગર્ભની થેલીમાના પોષક સત્ત્વ (Endosperm)થી પોષણ મેળવે છે એકદળ બીજ પરિપક્વ થાય ત્યારે તેમા પોષક સત્ત્વ વધેલું હોય છે દ્વિદળ બીજ પરિપક્વ થતા સુધીમા બીજનું બધું પોષક સત્ત્વ સોષાઇ જાય છે, એટલે તેમા પોષક સત્ત્વ હોતું નથી આના બીજના દળની વચ્ચે ગર્ભનો મુખ્ય ભાગ (Embryo) હોય છે તે એમ્બ્રીઓ મીજની વચ્ચે આવેલું હોય છે તેમાથી એક છેડે તે જોડે ત્યારે દાડી નીકળી નીચે જમીનમા જાય છે, તેને મૂળ કહે છે, અને બીજે છેડે ફણગો ફૂગી જમીન પર નીકળે તે ભાગને પ્લમ્યુન (Plumule) અગર ફણગો કહે છે આ મનને ભાગોને બેડના વચ્ચે એક દાડી હોય છે તેને હાઇપોકોટીલ (Hypocotyl) કહે છે.



આ ચારમાથી એકની પછી ખામી હોય તો બીજા જગી નથી શકતું, ને જો તે જગીને ટકી નથી શકતું, એટલે જીવી નથી શકતું.

### બીજા ઉગવાની રીત

બીજાને વાવ્યા પછી પાણી અને ઓકસિજન ગેસ તેના ઉપરના આવરણમા થઈને તેની અંદર દાખલ થાય છે. પાણીથી તેના ઉપરનું પાક ફૂગીને નરમ અને મોટું થાય છે, પછી તૂટી જાય છે. તેની અંદર આવેલા એમ્બ્રીઓ (Embryo) એટલે ગર્ભની નીચેથી દાડી ફૂટી તેની ટાચ મૂળ તરીકે જમીનમા ફૂટીને જાય છે અને તેના ઉપરનો ભાગ પ્લમ્યુલ (Plumule) ફણગા તરીકે જમીનની સપાટી ઉપર નીકળે છે જમીનમા મૂળ દઢ થયા પછી ફણગો તરત જમીન ખદાર નીકળે છે. આ પ્રમાણે બીજા જમીનમા વાવ્યા પછી જમીનની ખદાર ફણગો નીકળે ત્યારે તે જીવ્યુ ગણાય છે ધીમે ધીમે તે ફણગો વધી તેનું વૃક્ષ, વલ કે લતા થાય છે.

## પ્રકરણ ૩૭ મું

### વનસ્પતિશરીરાન્તર-પ્રક્રિયા (Metabolism in Plants)

#### શરીરાન્તર-પ્રક્રિયા (Metabolism)

**વિનાસ,** નવસર્જન અને મૃત્યુની પરપરા તમામ જીવન્ત પદાર્થમા આપ્યા જ કરે છે જીવસમા ગ્રહેલા ગુણધર્મને લીધે એટલે જીવસમા આસપાસના વાતાવરણથી ઊપજતી લાગણીને લીધે તેમા થતા ભૌતિક અને રાસાયણિક ફેરફારો થાય છે તેને લીધે વનસ્પતિ તેમ જ પ્રાણી-કોષોમા વિકાસ, નવમર્જન ઇત્યાદિ ક્રિયાઓ થવા પામે છે જીવસના આ ગુણધર્મને અગ્રેજમા Response to stimuli—Irritability (ઉત્તેજનાથી થતી ક્રિયા) તરીકે ઓળખવામા આવે છે આ ગુણધર્મને લીધે વનસ્પતિ તેમ જ પ્રાણીશરીરમા થતી પ્રક્રિયા અને તેના પરિણામોને મીટાબોલિઝમ—શરીરાન્તર-પ્રક્રિયા—એવું નામ આપેલું છે

સર્જક અને વિનાશક પ્રક્રિયા

શરીરાન્તર-પ્રક્રિયાના બે પ્રકાર છે. એક મર્જક—એટલે એનેબોલિક (Anabolic) અને બીજી વિનાશક, કેટેબોલિક (Katabolic) સર્જકક્રિયાથી નવા કોષો રચાય છે અને ઘમાયેલા કોષો દુરસ્ત થાય છે વિનાશક ક્રિયાથી કોષોનો નાશ થાય છે અને તેમ થતા તેનાથી શક્તિ ઉત્પન્ન થાય છે તમામ જીવોની પ્રવૃત્તિઓ અને શરીરના અન્યથો અને અંગોના કાર્યો આ શક્તિથી જ થાય છે, એટલે શરીરમા

આ ક્ષારોમા મુખ્ય નાઇટ્રોજન, સલ્ફર, ફોસ્ફરસ છે ઓક્સિજન પણ પાણીમાથી મળે છે જમીનના આ રસમા કાર્બન અને હાઇડ્રોજન હોતા નથી વનસ્પતિ તેના પોષણ માટે ખનિજ ક્ષારો અને પાણીનો પૂરતો જરૂર છે આ મૂળ પદ્ધતિથી મેળવી લે છે બીજી પદ્ધતિ હવામાથી પાદ્ડામા જોગડ બનાવી અને પોષણ લેવાની છે મૂળમાથી મેળવેલા પોષણ ઉપનાત કાર્બન અને હાઇડ્રોજનમાથી બનતા પોષક પદાર્થો આ બીજી પદ્ધતિથી તે મેળવી લે છે આમ આ મને પદ્ધતિઓ એકબીજાની પૂરક છે અને તે બન્નેથી જ વનસ્પતિનું મપૂર્ણ પોષણ થાય છે તેમાથી એક પણ ન્યુનાધિ હોય તો વનસ્પતિશરીરનો વિકાસ ઘટેલો થતો નથી

**મૂળતત્ત્વોમાથી બનતા જોરાકના સેન્દ્રિય પદાર્થો**

ઉપર્યુક્ત મને પદ્ધતિઓથી મેળવેલા જોગડના પદાર્થો મૂળ તત્ત્વોમાથી બદલાઇને મિશ્ર ક્ષારો તરીકે કે સેન્દ્રિય પદાર્થો તરીકે વનસ્પતિશરીરમા પોષણ આપના યોગ્ય બને છે જમીનમાથી ખનિજ ક્ષારો મૂળતત્ત્વોના નિર્ગિન્દ્રિય મિશ્ર પદાર્થ તરીકે પાણી સાથે શોષાઇને આવે છે વળી દિવસના ભાગમા સૂચના કિરણોથી કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ગેસ અને હવાનો ભેજ પાદ્ડામા આવેલો હોય છે તેમાથી પાદ્ડામાં રહેના નીલરસ કલોરાફીલને લીધે કાર્બોહાઇડ્રેઇટ નામની પાણીમા ઓગળી જાય તેની ખાડ-ગુકોઝ (Glucose) બની જાય છે ખાડનો આ રસ નીચેથી આવેલા ખનિજ ક્ષારોના નાઇટ્રોજન, સલ્ફર, કાર્બન, કાર્બોનિક તત્ત્વો સાથે મળી જોગડના જુદા પદાર્થો બનાવે છે આ પ્રમાણે વનસ્પતિના અંગોમા જોગડના પદાર્થો મૂળતત્ત્વોમાથી રચાય છે અને તેથી તેને સેન્દ્રિય અથવા ઓર્ગેનિક (Organic) જોરાકના પદાર્થો કહેવામા આવે છે વૃક્ષના પોષણ માટે તાત્કાલિક જોઈતા આ પદાર્થો વૃક્ષશરીરમા ગોપાઈ તેનો વિગ્રમ કરે છે અને શક્તિ આપે છે પદાર્થના પદાર્થો જુદા રૂપ ધારણ કરે છે, અને વૃક્ષશરીરના અમુક ભાગોમા તેમનો મગ્ન થાય છે



આ પ્રમાણે હાઈડ્રોજન અને ઓક્સિજનનું એક એક એટમ કાર્બોહાઈડ્રેટમાંથી ઓછુ થતા પાણીમા ન ઓગળે તેવી ખાડ-સ્ટાર્ચ (Starch) બની જાય છે અને તેથી તેનો સમગ્ર વનસ્પતિશરીરમા થઈ શકે છે. સ્ટાર્ચ ખોરાક તરીકે મૂળ, થડ તથા ગર્ભભાગ (Pith)મા સંગ્રહાઈ રહે છે આ સંગ્રહાઈ રહેલા સ્ટાર્ચમાંથી જોઈએ ત્યારે પાણુ કાર્બોહાઈડ્રેટની ખાડ ડાયેસ્ટોઝ નામના પાચક-દ્રવ્ય (Enzyme)થી બને છે અને વૃક્ષને પોષણ માટે જરૂર પડતા તે મળે છે

### કાર્બોહાઈડ્રેટમાંથી બનતા ફેટ્સ (ચરબી)

ખોરાકના બધા પદાર્થો ત્રણ રૂપમા હોય છે કાર્બોહાઈડ્રેટ્સ, ફેટ્સ અને પ્રોટીન્સ કાર્બોહાઈડ્રેટ અને ફેટ્સનું રાસાયણિક સંયોજન લગભગ સરખુ હોય છે ફેટ્સ અને કાર્બોહાઈડ્રેટ્સ બંને કાર્બન, હાઈડ્રોજન અને ઓક્સિજનના બનેલા છે, પરંતુ ઓક્સિજનના ઘટકોનો ફેરફાર થવાથી કાર્બોહાઈડ્રેટમાંથી ફેટ બની જાય છે ફેટમા ઓક્સિજનનું પ્રમાણુ ઓછુ હોય છે આવી રીતે કાર્બોહાઈડ્રેટનો કેટલોક ભાગ ચરબીના રૂપમા પણ ઝાડમા સંગ્રહાઈ રહે છે ઘણી વખત આ ચરબી પાદડા, ફૂલ કે છાલમા આપણે સંગ્રહાયેલી જોઈએ છીએ આપણે વૃક્ષના આ અંગોમાંથી પીલીને તેલ કાઢીએ છીએ જ્યારે વૃક્ષને ચરબીમાંથી પોષક તત્વ લેવાની જરૂર પડે, ત્યારે ચરબીનું પાચક દ્રવ્ય લાઇપેઝ (Lipase) ચરબીને પચાવી તેનો પોષક ગ્રંથ છે અને ઝાડમા તે શોષાઈ જાય છે.

### કાર્બોહાઈડ્રેટમાંથી બનતા પ્રોટીન્સ

પ્રોટીન્સ પાદડામા બનતા નથી, તે નાઈટ્રોજનવાળા પદાર્થ છે, એટલે તેની રચનામા કાર્બન હાઈડ્રોજન, ઓક્સિજન ઉપરાંત નાઈટ્રોજન અને સફર પણુ અમુક પ્રમાણુમા આવે છે વૃક્ષના પાદડામા બનેલા કાર્બોહાઈડ્રેટ્સની સાથે જમીનમાંથી શોષાઈને આવતા નાઈટ્રેટ્સ અને અને મફેઈટ્સના ધારોમાંથી નાઈટ્રોજન અને સફર મળે છે, અને

એ રીતે કાર્બોહાઇડ્રેઇટ્સમાંથી વૃક્ષશરીરમાં પ્રોટીડ્ઝ બને છે. ચક્ર, છાલ, ખી, ઇત્યાદિમાં તેનો સંગ્રહ થાય છે. આ પ્રોટીડ્ઝથી કોષોની નવી રચના થાય છે, અને ઘસારો પુરાય છે; એટલે નવા કોષો રચવાની અને કોષોનો ઘસારો પૂરવાની જેમ જેમ જરૂર પડે તેમતેમ વૃક્ષમાં આવેલા પ્રોટીડ્ઝ સાથે પ્રોટીઓલાયટિક (Proteolytic Enzyme) પાચકરસથી તે પચી જઈ પોષણને યોગ્ય પદાર્થ બને છે, અને વૃક્ષ-શરીરના કોષોની રચના માટે તેમાં શોષાઈ જાય છે. તમામ કઠોળ બિયા રૂપે આવા પ્રોટીડ્ઝથી બનેલાં છે.

**વનસ્પતિ પ્રાણીસૃષ્ટિને ખોરાક પૂરો પાડે છે**

આ પ્રમાણે વનસ્પતિના અગોર્થી આ ત્રણેય સેન્દ્રિય પદાર્થો વનસ્પતિના પોષણ માટે બને છે; પરંતુ વનસ્પતિમાં ખોરાકના આ પદાર્થોની પોષણ માટે જરૂર કરતાં વધારે જરૂર હોય છે, આથી તેમાં સર્જકક્રિયા વધારે છે અને વિનાશકક્રિયા ઓછા પ્રમાણમાં છે; એટલે વનસ્પતિમાં બનેલો પોષક તરવોનો મોટો ભાગ તેમાં સંગ્રહાઈ રહે છે આ સંગ્રહાયેલા ખોરાકના સેન્દ્રિય પદાર્થો વનસ્પતિ તરફથી પ્રાણી તથા મનુષ્યના ખોરાક માટે મળે છે. વનસ્પતિનો સંપૂર્ણ વિકાસ થય પછી તેમાં નવમર્જન થાય, ત્યારે તે વનસ્પતિ પોતાના ફૂલ, ફળ અને ખીજથી અનેક તરેહનો પોષક, રસભર્યો અને સ્વાદિષ્ઠ ખોરાક પ્રાણીસૃષ્ટિને પૂરો પાડે છે. ખોરાક ઉપરાત અનેક જાતનાં ઔષધો રસાયણો, કાષ્ઠ ઇત્યાદિ વનસ્પતિ આપે છે. આ રીતે સૃષ્ટિને રૂપ રસ અને સુગંધથી ભરી તે તુષ્ટ અને સુંદર કરે છે. વનસ્પતિ વગ પ્રાણીજીવનની સહચિતતા જ કરી શકતી નથી. કુદરતે વનસ્પતિ સૃષ્ટિ પ્રાણીસૃષ્ટિને ખૂબ ઉપકારક બનાવી પોતાની કલ્યાણયોજના દર્શન કરાવ્યું છે.

**પોષકરસ વનસ્પતિશરીરમાં શી રીતે ફરી વળે છે ?**

વનસ્પતિમાં ખોરાક બન્યા પછી તેને આખા વૃક્ષશરીરમ પહોંચાડવાની યોજના પણ તેદલી સુંદર અને પૂર્ણ છે. મનુષ્યશરીરમ

જેમ રક્તવાહિનીઓ શરીરના દરેક ભાગમાં જઈ લોહી વાટે પોષક તત્ત્વો શરીરના કોષોને પૂરા પાડે છે, તેમ જ વૃક્ષમાં પણ પાદાર્થો ઉપર બનતો પોષક રસ છેક નીચે મૂળ સુધી લઈ જવા અને મૂળમાં જમીનમાંથી શોષાઈને આવતો પોષકરસ છેક ઉપર પાંદડા સુધી પહોંચાડવા માટે પ્રકાશની રશ્મિવાહિનીઓ હોય છે. ઉપરથી પોષકરસ નીચે વૃક્ષશરીરમાં મૂળ સુધી લઈ જવા ફ્લોએમ (Phloem) નામના કોષોની સળગ નળીઓ હોય છે, અને મૂળમાંથી પોષકરસ ટોચ સુધી લઈ જવા ઝાઇલેમ (Xylem) નામના કોષોની નળીઓ હોય છે. પાદાર્થમાં પણ આ રસવાહિનીઓ તેના ગર્ભ-મીઝોશીવ-માં આવેલી છે.

ઉપરનો રસપદાર્થ નીચેના ભાગમાં ચુસ્તવાકર્ષણના બળથી ચાલ્યો જાય એ સમજી શકાય તેવું છે, પણ જમીનમાંથી મૂળમાં આવતો પોષકરસ ઝાડમાં છેક ટોચ સુધી શી રીતે ચઢતો દરો એ આશ્ચર્યભર્યો પ્રશ્ન છે. આ પ્રશ્નનો જવાબ વૈજ્ઞાનિકો બહુ સ્પષ્ટ ચોખ્ખવટથી હજી આપી શકતા નથી, છતાં તેઓ આ ચચનાના બે કારણો સમજાવે છે.

- ૧ મૂળમાં જમીનમાંથી રસ શોષવાની શક્તિ ઉપરાંત તેના વારેધડીએ થતા સંકોચનથી અદરના રસ ઉપર દબાણ કરી ઉપર રસ ચઢાવવાની શક્તિ પણ છે.

(Conduction) અને ટ્રાન્સપિરેશન (Transpiration) કહેવામાં આવે છે.

**પોષકરસ કોષોમાં જવાની રસગાળણ-પદ્ધતિ**

વનસ્પતિના પોષણનો વિચાર કરતા એક બીજો પ્રશ્ન પણ થાય છે કે પોષકરસ જુદાજુદા તરવોમાંથી બન્યા પછી અને રસ-વાહિનીઓથી આખા વૃક્ષશરીરમાં ફરતો કોષો પાસે ગયા પછી તે પોષકતરવો કોષોમાં કેવી રીતે જાય છે? સામાન્ય રીતે વનસ્પતિ અને પ્રાણીકોષની રચના એવી છે કે દરેક કોષ ઉપર એક પડ આવેલું હોય છે, અને એ પડ એવા પ્રકારનું હોય છે કે બહારનો પ્રવાહી પદાર્થ તેમાં ઘૂસીને કોષમાં જઈ શકે, અને કોષોનો પ્રવાહી પદાર્થ કોષમાંથી બહાર આવી શકે. આ પ્રમાણે કોષ બહાર આવેલા પોષકરસમાંથી પોષક પદાર્થો પાછી સાથે કોષમાં જાય છે, અને એ પ્રમાણે કોષોને પોષણ મળે છે. કોષ ઉપર આવેલા આવા પડને રસગાળણ પડ એટલે ‘સેમી પરમિયેબલ મેમ્બ્રેન’ (Semi permeable-membrane) કહે છે. અને આ પ્રમાણે પ્રવાહી રસ એટલે પાણી કે બીજા પદાર્થો માથે મળેલું પાણી પડમાંથી કોષોની અંદર જાય કે કોષોના અંદરના રસમાંથી પડ વાટે બહાર આવે તે પદ્ધતિને રસગાળણ-પદ્ધતિ (Osmosis) કહે છે.

**રસગાળણ-પદ્ધતિના કેટલાક નિયમો**

રસગાળણ-પદ્ધતિમાં મુખ્ય નિયમ એ છે કે રસગાળણ-પડની અંદર અને બહાર આવેલા પ્રવાહી પદાર્થમાંથી વધારે ઘટ્ટ (thicker) દશે તે પ્રવાહી પદાર્થ તરફ રસગાળણ-પડમાં ઘૂસીને બીજા તરફનો પ્રવાહી પદાર્થ જઈ તેની ઘટ્ટતા એકસરખી કરશે અને ત્યાંસુધી રસગાળણની આ ક્રિયા ચાલુ રહેશે.

રસગાળણ-પડની દીરાલવાળા એક દૂન જેવા વાસણમાં મીઠા-વાળું પાણી ભરીને એક તપેલામાં, મૂકવામાં આવે, અને તે તપેલામાં



કૂળમાં મીઠાવાળુ પાણી છે તેના કરતા ઓછા મીઠાવાળું પાણી કે સાદું પાણી નાખવામાં આવે, તો કૂળની બહારનું પાણી ઓછી ઘટતાવાળુ છે, અને અંદરનું પાણી વધારે ઘટતાવાળું છે માટે તપેલાનો પ્રવાહી પદાર્થ મીઠાવાળું પાણી કે સાદું પાણી રસગાળણુ-પડમા યષ્ઠને કૂળમા જશે. આ રીતે અંદરના પ્રવાહી પદાર્થની ઘટતા ઓછી ને ઓછી થતાં અંદર અને બહારના પ્રવાહી પદાર્થની ઘટતા સરખી થઈ જશે, અને ત્યારે બહારથી અંદર જતું પાણી અટકી જશે. તેનાથી જ વિપરીત પ્રયોગમાં તપેલાનું પાણી વધારે મીઠાવાળું એટલે વધારે ઘટ્ટ હોય અને રસ-ગાળણુ કૂળનું પ્રવાહી ઓછા મીઠાવાળુ એટલે ઓછું ઘટ્ટ હોય તો કૂળમા થઇને પ્રવાહી પદાર્થ રસગાળણુ-પડમાથી બહાર તપેલામાં જશે, અને થોડા વખત પછી અંદર અને બહારના પ્રવાહી પદાર્થો સરખી ઘટતાવાળાં બની જશે.

આંતર-રસગાળણુ અને બહિર્-રસગાળણુ-પદ્ધતિ

ઉપરના પ્રયોગમા પ્રથમના દૃષ્ટાંતમા રસગાળણુ-ક્રિયાને આંતર-રસગાળણુ-પદ્ધતિ (Endosmosis) કહે છે, અને બીજા વિપરીત દૃષ્ટાંતમા થતા રસગાળણુને બહિર્-રસગાળણુ (Exosmosis) કહે છે. પ્રથમના દૃષ્ટાંતમા બહારનું પ્રવાહી કૂળમાં ગય છે, માટે તેને આંતર-રસગાળણુ-પદ્ધતિ કહેવામા આવે છે, અને બીજા દૃષ્ટાંતમાં અંદરનો પ્રવાહી પદાર્થ કૂળમાંથી બહાર ગય છે, માટે તેને બહિર્-રસગાળણુ કહેવામા આવે છે.

દ્રાક્ષના દૃષ્ટાંતથી આ વધારે સ્પષ્ટ થશે. એક પાલામાં પાણી ભરી તેમાં થૂકી કિસમિમ દ્રાક્ષના થોડા દાણા રાત્રે રાખી મૂકવામાં આવે, તો સવારે તેમને જોતા તેમની હાલ ઉપરની કરચલીઓ ચાલી ગઈ હશે, અને તે ફૂલીને જાડા થયા હશે, કારણ દ્રાક્ષની અંદરનો રસ બહાર પડે હશે, અને બહારની પાણીની ઘટતા ઓછી હતી, માટે દ્રાક્ષ ઉપરના પડમાંથી પાણીએ દ્રાક્ષની અંદર જઈ દ્રાક્ષને બની થૂકી

તેટલી કુવાળી છે આ દાખલો આત્મ-રસગાળણ-પદ્ધતિનો કહેવાય. હવે લીલી દ્રાક્ષને ઘટ શરબતમાં નાખીને મૂકવામાં આવે, તો ખારેક કવાક પછી લીલી દ્રાક્ષનો ફૂલેલો દાણો સકાચાઈ તેના ઉપર કરચલી પડી હશે આ દષ્ટાંત બહિર્-રસગાળણ-પદ્ધતિનું છે, કારણ દ્રાક્ષ અદ્યનો પ્રવાહી તેની બહારના શરબત કરતા ઓછો ઘટ હોવાથી તેનો પ્રવાહી પદાર્થ બહારના શરબતમાં ચાલ્યો જાય છે.

આ પ્રમાણ રસગાળણ-પદ્ધતિના નિયમથી જોતા કાપની બદર આવેલું પ્રોટોપ્લાઝમ બહારના પોષકરસ પદાર્થ કરતા સામાન્ય રીતે વધારે ઘટ હોય છે, તેથી કાપ બહાર આવેલો પોષકરસ કાપોના પડમાં વધને કાપોમાં જાય છે, અને કાપો તેના પોષક તત્ત્વોને ગ્રહણ કરી રાસાયણિક ફેન્ડારોથી પચાવી લઈ તાજા અને નવા બને છે. કાપોના જીવરમને પોષક પદાર્થ ઉપરાંત પોષકરસમાંથી જોઈતું પાણી પણ મળે છે આની રીતે વૃક્ષશરીરમાં ચાલતી સર્જક પ્રક્રિયા- (Anabolism)થી વૃક્ષનું પોષણ અને વિકાસ થવા કરે છે.

### વિનાશક પ્રક્રિયા (Katabolism)

જેવી રીતે કાપોને અને કાપરાણા શરીરના વિકાસને માટે ખોરાકની જરૂર હોય છે, તેવી રીતે જીવનની અનેક પ્રવૃત્તિઓ તે કરે છે, તેને માટે તેને ઇક્ષિતની જરૂર હોય છે. શરીરમાં લીધેલા ખોરાકના પદાર્થો કાર્બોહાઇડ્રેટ્સ, ફેટ્સ અને પ્રોટીન્સ તથા કાપોમાં રહેલાં તેના જૂળતત્ત્વ કાર્બનમાં, શ્વામની હવાના ઓક્સિજનથી દાહ (Combustion) થઈ શક્તિ ઉત્પન્ન થાય છે આ દાહમાં શરીરના કાપોમાંનું અને તેમાં જતા પોષક પદાર્થોનું કાર્બન એ બળતણ માફક કામ કરે છે. તેને ઓક્સિજન અમુક સંજોગોમાં મળતા તે બળે છે, એટલે Oxidation થાય છે. દાહ થતા તે કાર્બન જે પદાર્થોમાં હોય તે બળીને તૂટે છે, એટલે તે તે પદાર્થોમાં-કાર્બોહાઇડ્રેટ્સ, ફેટ્સ,

અને પ્રોટોપ્લાઝમાં રહેલી સુષુપ્ત શક્તિ પ્રદીપ્ત થઈ સુદૃઢ વીજળીક પ્રવાહની માફક વ્યાપક બની શરીરને અનેક રીતે ગતિમાન કરે છે. શરીરના દરેક આતર અને બહિર્વ્યાપાર આ પ્રમાણે ઉદ્ભવતી શક્તિથી જ થાય છે. દરેક સમગ્ર શકારો કે આવા ઇન્ધનને-કાર્બનને બાળીને શક્તિ આપનારી પ્રક્રિયા (Katabolism)ની જીવરસ, કાષ્ઠ તેમ જ આખા શરીરને પ્રત્યેક પળે કેટલી બધી જરૂર હોય છે. એટલે કુદરતે શરીરને ઓક્સિજન પૂરું પાડવાની રચના કરી છે, અને તે રચનાને આપણે શ્વાસોચ્છવાસ (Respiration) કહીએ છીએ. વૃક્ષશરીરને ઓક્સિજન પાદકામાંથી આવતી હવા વાટે મળે છે. તેના બીજા બહિર્ બાગોને પણ લાગે છે, અને મૂળમાંથી આવતા પાણીમાંથી પણ ઓક્સિજન મળે છે. એ ઓક્સિજનથી થતી દાહક્રિયા (Oxidation) વનસ્પતિમાં શ્વાસોચ્છવાસની ક્રિયા ગણાય છે.

આથી સમજાશે કે જીવન્ત શરીરને—વનસ્પતિ કે પ્રાણી-શરીરને—સર્જક ક્રિયા જેટલી જરૂરી છે, તેટલી જ વિનાશક ક્રિયા પણ જરૂરી છે, કારણ શરીરમાં શક્તિનું ઉત્પાદન તેનાથી જ થાય છે.

તેજસમીકરણ-પદ્ધતિ (Photosynthesis) અને

શ્વાસોચ્છવાસની ક્રિયા (Respiration)નો ભેદ

તેજસમીકરણની ક્રિયા અને શ્વાસોચ્છવાસની ક્રિયા (Photosynthesis અને Respiration) બન્નેમાં મહત્વનો ભેદ છે. તેજસમીકરણ મર્જક ક્રિયા (Anabolic) છે, અને તેને પરિણામે વિકાસ થાય છે; ત્યારે શ્વાસોચ્છવાસની ક્રિયા વિનાશક (Katabolic) છે, અને તેનાથી શરીરમાં શક્તિનું ઉત્પાદન થાય છે. આ પ્રમાણે બન્નેનાં કાર્ય જુદાં છે, પરિણામો પણ જુદાં છે, છતાં બંને જીવન માટે સરખી રીતે અને બહુ જ અગત્યનાં છે.

તેજસમીકરણ-પ્રક્રિયા અને શ્વાસોચ્છવાસનો ભેદ

તેજસમીકરણ  
Photosynthesis

શ્વાસોચ્છવાસ  
Respiration

૧. સેન્દ્રિય પદાર્થો ખનાવે છે.

૨. પાણી અને કાર્બન ડાયોક્સાઇડ ખોરાક બનાવવા માટે કાચી વસ્તુઓ છે.

૩. આકૃસિન્જન અને છે, અને બહાર હવામાં જાય છે.

૪. શક્તિ, બનેલા સેન્દ્રિય પદાર્થોમાં સંગ્રહાઈ સુધુષ્ઠ રહે છે

૫. લીલા અને નીલ વનસ્પતિ ભાગોમાં કાર્ય કરે છે.

૬. ફક્ત દિવસના વખતમાં જ કાર્ય કરે છે

૧. સેન્દ્રિય પદાર્થોને બાળી નાશ કરે છે અને એવી રીતે શક્તિ આપે છે.

૨. પાણી અને કાર્બન ડાયોક્સાઇડ નકામી વસ્તુઓ છે, મળ-પદાર્થ છે.

૩. આકૃસિન્જન શોષે છે. અને તે દાઢક ક્રિયામાં બળા જાય છે.

૪. શક્તિનું ઉત્પાદન અને વ્યય થાય છે.

૫. બધા જ જીવન્ત પદાર્થોમાં (વિભાગોમાં) સરખી રીતે કાર્ય થાય છે.

૬ દિવસ અને રાત તેનું કાર્ય ચાલ્યા જ કરે છે.

## પ્રકરણ ૩૮ મું

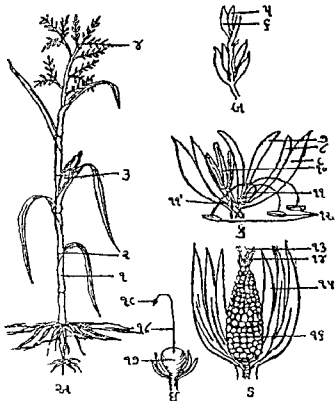
### મકાઈ—Maize

**મકાઈ** ખેરા- માટે અને ખીજ કૃત્તીક રીતે ઉપયોગી હોવાથી તેનું વાવેતર પુષ્કળ થાય છે બંગાળમાં ૨ ૦૦,૦૦૦ ચોરસ એકર જેટલી જમીનમાં મકાઈ વાવવામાં આવે છે યુજરાતમાં ગોધરા-પચમહાલમાં મોટા પાક થાય છે આખા હિન્દુસ્તાનમાં ૫૮૦૦૦૦ ચોરસ એકર જમીન મકાઈના વાવેતરમાં વપરાય છે

મકાઈનું મૂળ વલન અમેરિકા છે, પરંતુ જેમ જેમ આતરગાદિય વ્યવહાર વધ્યો તેમતેમ ધીમે ધીમે તેનું વાવેતર યુરોપમાં અને ત્યાંથી પૂર્વના દેશોમાં પણ ચલાવવા લાગ્યું હિન્દુસ્તાનમાં આ છોડ કૃત્તી રીતે આવ્યો તે ચોક્કસ નથી, પરંતુ ઈસ્ટ ઇન્ડિયા કંપનીના વખતમાં આવ્યાનું માનવામાં આવે છે

મકાઈનો ડાંગ ચમ્પા જેવો ગોળ હોય છે તેના ઉપર પીળા રંગની છાન હોય છે તેને જમીનમાં વાવતા ઘઉં, બાજરી વગેરે ધાન્યની માફક તે ઊગે છે તેનો છોડ જરના છોડની માફક સીધો ઊગે છે, અને જરના પાદડા માફક તેના લાખા તલવાર જેવા પાદડા હોય છે તે બદારથી શેરડીના માકાને ખૂબ મળતો આવે છે. તે દોઢથી વીસ ફૂટ જેટલો લાંબો થાય છે

તેના મૂળ તાતણા જેવા લાખા હોય છે જમીનમાં તે બે ફૂટ કરતા ઊંડા જતા નથી, એટલે તેને મૂળમાંથી મજબૂત કરવા દોરડા માફક ખીજા મૂળ જમીનની સપાટી સાથે પથરાઈ જાય છે, તેથી



### મકાઈના ડોડ નવસર્જન માથે

#### અ મકાઈનો ડોડ

- ૧ કાવળી
- ૨ લિગ્યુલ (Ligule)
- ૩ કણસલ-ધર (Lar)
- ૪ ફલકળીઓ-પુ કેસર પુષ્પ
- અ કુલકળીની ડાળી
- ૫ સેસ્પાઇલ સ્પાઇકલેટ
- ૬ પેડિસીલ્લેટ સ્પાઇકલેટ
- ક એકકુલકળા
- ૭ પેલી (Palea)
- ૮ વાલ્વ (Valve)
- ૯ બહિર પાદરી-આગર હુમ

- ૧૦ ખૂલતી કળીમા ઢકાયેલા સ્ટેમેન્સ
- ૧૧ સ્ટેમેન્સ-૧૧' લોટિકમ્બુલ
- ૧૨ એન્થર (Anther)
- ક એક કણસલ
- ૧૩ સ્ટિગ્મા (Stigma)
- ૧૪ સ્ટાઇલ (Style)
- ૧૫ બકેટ-બહિર દોકલ
- ૧૬ ડોની હાર
- ઈ એક ફલ
- ૧૭ ઓવેરી-આન્ડમથિ
- ૧૮ સ્ટાઇલ
- ૧૯ સિદ મા

મકાઈનો છોડ મજબૂત રીતે ઢવામાં ટકી ગ્હી શકે છે આ વધાગના મૂળને વિશેષ મૂળ (Adventitious roots) કહેવામાં આવે છે

મકાઈનું થડ રોગડીના સાદા માફક સીધું ઊભું હોય છે તેને શાખ ઓ હોતી નથી, પરંતુ નવા લાગ્યા તવવાગ જેવા પાન વારા ફરતી, જમણે કાબે અમાન્તરે એક બીજા ઉપર નીકળેલ હોય છે તેને રોરડીના સાદા માફક કે વાસની માફક કાતળી હોય છે બે કાતળીઓના મગમ પાસે ગોળ ફરતો ખાડો હોય છે છેડ ટોચે તેને પુકેસગર્ના પુષ્પોનું મૂળખુ ઊગે છે તેના પાન સાથે પડતા ઉપરના કોણમાથી સ્પીકમનું મથસહુ (Ear) ઊગે છે બીજા ધાનના થડ અદરથી પોવા હોય છે તેમ આ થડ અદરથી પોતું હોતું નથી થડની અંદરનું બધા જ એકલ બીજના છોડમાં દ્વિદગ કરતા થોડું જુદું હોય છે એકલ બીજના છોડના થડમાં કેમ્બિયમ (Cambium) ખિતકુલ હોતું નથી અને ક્લોએમ તથા ક્ષાયલેમના કોષો આકાશવણા વિખેરાયેલા હોય છે ધાન્યના વણા છોડોમાં પોકળ ભાગ હોય છે પણ પિય જેવો ભાગ હોતો નથી, એટલે થડનું આકુ ઉત્ત કરી સૂક્ષ્મચીક ચત્ર વડે જોતા તેની રચના બહાનથી અદર નીચે પ્રમાણે હોય છે

- ૧ અદિર્પક (Epidermis)
- ૨ અંતરૂપક (Hydrodermis)
- ૩ ફ્લોએમ (Phloem)
- ૪ ક્ષાયલેમ (Xylem)
- ૫ આધારભાગ (Ground tissue)

મકાઈના છોડના પાન તનવાગ જેવા લાગ્યા અને અણીદાર હોય છે તેના બે ભાગ પડે છે એક ભાગ નીચેની કાતળીની આસપાસ થડ ઉપર વીંટાયેલા હોય છે તેને ઢાકણુ કહે છે આ ભાગ ઉપરની કાતળીના મગમ પાસે થડથી જુદા પડી બીજો ભાગ બને છે, અને તે ઢવામાં ફરફરતો ગહે છે જે ભાગ મળે છે, ત્યાં કાતળીના મગમ પાસે ગોળ ફરતો નાનો ટેકરો હોય છે તેનાથી ઢાકણુનો ભાગ મજબૂત

રીતે થડને વીંટાઈ રહે છે આ ટેકરાવાળા ભાગને લિગ્યુલ (Ligule) કહેવામાં આવે છે પાન ખરમચકુ છતાં બહુ જાડું નથી હોતું તેની મધ્ય રેખા (Mid-rib) નસ સોધી પાનમાં ચડતી પાનની ટાચ સુધી ચાલી જાય છે બીજી રેખાઓ પણ તેની સાથે સમાન્તરે જોવામાં આવી જાય છે તેનાથી આડી કે ઠાટખૂણે બીજી રેખાઓ હોતી નથી આ રેખાઓ રસવાહિનીઓની બનેલી છે

### નવસર્જન

મકાઈના છોડમાં તેની ટાચે ફૂલોના મૂમખા જોગે છે, અને તે મૂમખા એકલા પુકેસર પુષ્પના હોય છે સ્ત્રીકેસર પુષ્પો એક દાડીની આસપાસ ફણસલા (Ear)ના રૂપમાં થડ ઉપર પાનના ફાણમાંથી જોગે છે આ મજસલુ પાન માફક થડની દરેક બાજુએ જોગે છે

### પુકેસર પુષ્પની રચના

પુકેસર પુષ્પનું મૂમખું (Tassel) થડની ટાચે જોગે છે આ પુષ્પ નાની જાળી જેવા હોય છે, અને તે નાની નાની ડાળીઓ ઉપર દરેક બાજુએ બેની બેડમાં મામસામાં જોગે છે. દરેક બાજુએ જોગેલી પુષ્પબેડને સ્પાઈ લેટ (Spiklet) કહે છે એક સ્પાઈલેટને દાંડી હોય છે તેને પેડિસીલેટ સ્પાઈલેટ (Pedicellate Spiklet) એટલે દાંડીરાળુ ફૂલ કહેવામાં આવે છે અને બીજા ફૂલને દાંડી નથી હોતી તેને સેસાઈલ સ્પાઈલેટ (Sessile Spiklet) કહેવામાં આવે છે દરેક સ્પાઈલેટ ખૂલે છે, ત્યારે બહારની પાદડીઓ દાખડીના ઢાંકણ ગરડે તેમ ખૂનતી જાય છે આ પાદડીને ગાલ પાદડી (Outer glume) કહે છે તે ખૂલતા બે પુષ્પમલિકાઓ-ફ્લોરેટસ (Florets) દેખાય છે આ ફ્લોરેટસના મૂળ પાસે બે દાણા હોય છે તેને લોડિક્યુલ (Lodicule) કહે છે ધીમે ધીમે આ લોડિક્યુલ ફુગાઈ મોટા થાય છે, એટલે તેના દબાણથી પુષ્પકલિકાઓ ખૂલે છે અને તેની બજમે પાદડીઓ દાખડીની માફક જુદી પડે છે આ બે પાદડી ઓમાંથી એકને પેલી (Palea) કહે છે, અને બીજાને (Valve) કહે છે બે



પુષ્પકલિકાઓ ખૂલે, ત્યારે સ્પર્ધકલેટ જે દાડી પર જોવા હોય તેમની જાગૃતી પાદડીઓને પેલી (Paleae) કહે છે અને બદારની એટલે સામી જાગૃતી પાદડીઓને વાલ્વજ (Valves) કહે છે આ પ્રમાણે પેની અને વાલ્વ—ફૂનપાદડીઓ ખૂલતા દરેક કલિકાની અદરથી તથા પુકમગ્ના તત્ત્વો—સ્ટેમેન્સ—મદાર નીકળી મૂકી પડે છે તેમની દાડી પાનળી અને લાખી હોય છે તેમની ટોચે પગગકાપની દામડી હોય છે તે બદાર દવામા ખૂલતી રહે છે પગગકાપના બે નિભાગ પડે ના દેખાય છે. તે પકવ થયે તૂટે છે ત્યારે તેના પરાગકણો ચારે તરફ દવામા ગડી વેરાય છે પરંતુ જ્યારે પુકસર પુષ્પ પકવ થઈ પોતાના પગગકણો ચારે તરફ વેરે છે ત્યારે દશ તે છોડતા સ્ત્રીકેસર પુષ્પના કણસલા પકવ થયા હોતા નથી, એટલે પકવ થયેલા પુકસરના પગગકણો કોઈ બીજા જ મકાઈના છોડ પરના સ્ત્રીકેસર, જે પકવ થયા હોય, તેમના ઉપર જમ્મને પડે છે આ પ્રમાણે મકાઈના છોડમા પરપરાગ-સંયોગીકરણ (Cross pollination) થાય છે

### સ્ત્રીકેસર પુષ્પ-કણસલ (Ear)

ચડ અને પાનની વચ્ચે પડતા એક નાના કણમાથી એક ફણુગો મોટો થઈ કણસલા (Ear)નું રૂપ લે છે આ કણસલા ઉપર મોટા ફૂટા પાદડા મજબૂત રીતે ઢકાયેલા હોય છે, જેને બ્રેકેટ્સ (Brackets) ઢાકણના પાદડા કહેવામા આવે છે જેમજેમ કણસલાની અદરના ફૂલો વિકાસ પામે છે, તેમતેમ તે ઢાકણના પાદડાઓ ઢીલા અને પહોળા થતા જાય છે. કણસલાની મધ્યમા અદર પ્રથમના ફણુગામાથી ખીલીને એક લામી દાડી રચાયેલી હોય છે આ દાડીની આસપાસ ગોળ ફરતી ઘણી હારોમા, લગભગ ૪૮ જેટલી હારોમા, સ્ત્રીકેસર પુષ્પ લાગે ના હોય છે આ પુષ્પને મે બાહ્ય પાદડીઓ હોય છે અને તેની વચ્ચે બે ફોરેટસ એટલે ફૂનકલિકાઓ હોય છે આ ફૂલકલિકાઓ ખૂલે છે ત્યારે તે દરેકની ઉપરથી ઢાકણ

માફક ફૂલપાદડીઓ ઊધડી બાજુએ થઈ જાય છે અને ફૂલકલિકાની, કણુસવાની વચ્ચેની દાડી તરફ આવેલી ફૂલપાદડીઓને પેલી કહેવામાં આવે છે અને તેની ખીજ બાજુએ, બહાર આવેલી ફૂલપાદડીઓને નહનજ કહેવામાં આવે છે વળી કણુમવાની દાડીની જોડેની ફૂલકલિકા અદરથી ખાલી હોય છે જ્યારે તેની મહારની બાજુની ફૂલકલિકા ખૂલે છે ત્યારે તેમાં શુક્રાશનની અડઅનિય-ઓવેરી (Ovary) માલુમ પડે છે

આથી સમજાશે કે અદરની બાજુની નાની ફૂલપાદડીઓ વચ્ચે ઓવેરી નથી. દરેક ઓવેરી ઉપરથી રેરામના તત્તુ જેવો સ્ટાઇન (Style) ઊઠેલો દડ, લાંબો નીકળી તે કણુસવાના ઢાંચા બહાર હવામાં જઈ જાય છે તેનો છેડો જરા મોટો હોય છે, તેને કમળ (Stigma) કહેવાય છે. આવા ઘણા રક્તમ જેવા તત્તુઓ તે કણુસલા બહાર ઝૂમખા પેડે જાય છે

ઓવેરી પકવ થાય છે, અને તેમાં ગોળાકાર એક એક પકવ થાય છે ત્યારે તે જ છોડન પુકેસર પકવ થઈ, તેના પરાગકણો બહાર વેરાઈને જતા ગયા હોય છે માટે કાંઈ ખીજ મકાઈના છોડના પરાગકણો ઊડીને ત્યાં આવી તેના કમળ ઉપર પડે છે, એટલે તેમનું પરપરાગ-સંયોગીકરણ (Cross-pollination) થાય છે

### ગર્ભરચના

પરાગસંયોગીકરણ પછી પરાગકણ કમળમાંથી ઊઠેલો પકવ થઈ નીચે આડાશયમાં જાય છે, અને ત્યાં અંડને મળી ગર્ભ રચે છે દરેક ઓવેરીમાં એક એક અંડ હોય છે ગર્ભ રચાયા પછી તે ઓવેરી અને અંડ પરિપકવ થઈ પાકા કણુસલા ઉપર આપણે જોઈએ છીએ તેવું મકાઈનું ખીજ થાય છે. આ દેખાતા મકાઈ-ખીજ જ મકાઈના ફળ ગણાય છે આ પ્રમાણે દાડીની આસપાસ ગોળ ફરતા ઓટેલા દરેક ફૂલમાંથી એક એક મકાઈનો દાણો કે ફળ બને છે, અને તે દાંડીની આસપાસ ગોળ ફરતા એકબે ઓટેલા હોય છે આખું

કણુસનુ મકાઈદાણા માથે એકન કણ (Collective fruit)નો નમૂનો છે તે દરેકમા ઉપગ્રનો થોડો કણવિભાગ ગણાય છે અને બાકીનો મોટો ભાગ તો મકાઈના મીજનો જ બનેલો છે મકાઈના કણની છાલ અને બીજ ઉપગ્રનુ પડ મને માથે મળી ગયા હોય છે બીજ ઉપરના પડને હલ્લ (Hull) કહેવામા આવે છે અને તે હલ્લની નીચેના બીજ પડને એલ્યુરોન (Alurone)નુ પડ કહે છે એલ્યુરોનના રંગ જેવો મકાઈદાણાનો રંગ આપે છે તે દાણો નાલ પીળો ધોળો કે ભૂરો ઠાડની જાત પ્રમાણે થાય છે આ પડની અંદરના ભાગમા એક જ દોય છે, અને તેથી તેને એકલ બીજ કહે છે આ દળની વચ્ચે ગર્ભ (Embryo) આવેલો હોય છે અને તેની બાજુએ પોષક સસ્ત્ર (Endosperm) ફોાય છે આ ગભ નજી ભાગમા વહેંચાઈ ગયેલો દેખાય છે, તેમાથી જમીન બહાર નીકળતા કણુગાનો ભાગ-Plumule, તેની નીચે દાટી Hypocotyl અથવા Radicle, અને તેની નીચે જતુ મૂળ એ દળ બીજ (Monocotyledon)ની આવી રચના હોય છે

### મકાઈનો ઉપયોગ

- ૧ મકાઈ ખાનામા ધાન્ય તરીકે વપરાય છે
- ૨ મકાઈમાથી દારૂ બનાવવામા આવે છે
- ૩ તેના થડમાથી કાગળ બનાવવામા આવે છે

## પ્રકરણ ૩૯ મું

### વાસ—Bean

દ્વિદળ બીજના છોડનો અભ્યાસ કરવા ધોજના મોટા દાણાનો અભ્યાસ ઉપયોગી થાય તેમ છે વાવનો દાણો ડોઝાની એવી જ જાતનો છે તે દ્વિદળ બીજ (Dicotyledon) છે તેનું વૈજ્ઞાનિક નામ પિસમ સેટાઈવમ (Pisum sativum) છે તે બીજમાં બે દળ હોય છે તેથી તેનું નામ દ્વિદળ બીજ અપાયું છે

બીજનું બંધારણ

- |                                |   |     |
|--------------------------------|---|-----|
| ૧ પેરિકાર્પ (Pericarp) બહિર પડ | } | ઢાલ |
| ૨ ટેસ્ટા (Testa)નું પડ         |   |     |
| ૩ ટેગ્મા (Tegma)નું પડ         |   |     |

૪ મેગ્નેવાળો આંતરભાગ

૫ મે દળ નચે એક ડેડે ગર્ભ (Embryo)

(૧) ગર્ભનો ઉપગનો ભાગ (Plumule)—ફુલો

(૨) વચ્ચેનો ભાગ તરી (Hypocotyl or Radicle)

(૩) નીચેનો ભાગ મૂળ (Root)

આ બીજમાં પોષ સત્ત્વ (Endosperm) હોતુ નથી બીજ અર્લાયપમા હોય છે ત્યારે જ તેણે પોષક સત્ત્વ સોની નીધેતુ હોય છે. એકદળ મમ્બરમા પોષક સત્ત્વ વાકુ ગ્રંથુ હોય છે

મૂળ

આ છોડને મૂળ બીજના જોતુ હોય છે તેને ખીલાવળ (Tap-root) કહે છે તેમાંથી નાના નાના મૂળિકા (Root-lets) આજુમાજુ નીકળે છે

આ તિ ન ૫૧



વાલનો છોડ

આ મૂળિયાને, સેકન્ડરી રુટ્સ રુટલેટ્મ એટને મૂળાડિયા કહે છે.

મૂળાડિયા અને મૂળકેશનો તફાવત તેમને જોતા તરત સમગ્રાય છે મૂળાડિયાનો બહારનો દેખાવ મૂળકેશ કરતાં જાડો હોય છે. તે મુખ્ય મૂળના જ બધારણું હોઈ તેમાથી જ નીકળેલું હોય છે ત્યારે મૂળકેશ મૂળ ઉપરની ત્વચા (Epidermis) માથી નીકળેલા હોય છે.

વાલનો છોડ નાજુક વેચા જાયો હોય છે. તે પોતાની મેળે જમીન ઉપર અદ્ધર જીભો રહી જાયો જઈ શકતો નથી એટલે લાકડાના ટેકા ઉપર કે કોઈ વૃક્ષ ઉપર વીંટાઈને જાયો જાય છે. તેની જાંચાઈ ૬ થી ૮ ફૂટ હોય છે

થકતું બધારણ

તેના મુખ્ય ભાગો એપિડર્મિસ, કોર્મિયમ, ફ્લોએમ, ઝાયલેમ અને પિયના બનેલા છે તેનું આકૃષ્ટન કરી સૂક્ષ્મદર્શકયન્ વડે તપાસતા બહારથી અદ્ધર નીચે મુજબ તેની રચના હોય છે. ૧ ક્રેશ; ૨. બહિર્-પડ (Epidermis), ૩ કોલ્લેન્કાઈમા (Collenchyma), ૪ પાતળું પેરેન્કાઈમા (Thin Parenchyma), ૫ અતરપડ

grains) થાય છે, ખીજા નવમા ચતા નથી આ ફૂલમા સ્ત્રીકેસર એક જ હોય છે તેની નીચે અડાશય હોય છે તેમા ચાર કે પાચ આડ હોય છે અડાશય ઉપર સ્ત્રીકેસર દડ કે સ્ટામિનલ હોય છે તેની આમપાસ ફરતા સૂક્ષ્મ વાળ જેવા તત્ત્વો હોય છે અને તે દડની ટોચે સ્ટિગ્મા (Stigma) એટલે કમળ હોય છે

#### પરપરાગમયોગીકરણ

ફૂલના રંગ અને સુગંધથી આકર્ષાઈ મધમાખી તેના ઉપર આવે છે તજ જાતના ખીજા છોડના ફૂલ ઉપરથી તેના પેટ ઉપર પગ-કળે તે ચોટાડી લાવી હોય છે ફૂલ ઉપર મેમતી વખતે તેનું પેટ સ્ત્રીકેસરના કમળ સાથે ઘસાય છે અને તે પરાગકળો કમળ ઉપર પડે છે આ પ્રમાણે મધમાખી ખીજા ફૂલ ઉપરથી આણેલા પરાગ-કળો ત્યારપછી જે ફૂલ ઉપર ખેસે તેના સ્ત્રીકેસરના કમળ ઉપર નાખતી જાય છે અને સાથે સાથે તેજ વખતે તે ખીજા ફૂલના પગગળો તેના પેટ ઉપર ચોટાડતી જાય છે, જે વળી ખીજા વાનના છોડના ફૂલ ઉપર નાખે છ આમ પરપરાગમયોગીકરણ વાલના છોડમા મધમાખીથી થાય છે

ફૂલની રચના જ એવી છે કે પરપરાગમયોગીકરણ જ સંભવી શકે દમ પુકેગરમાથી નવ પુકેસરના પરાગકોષ નામા જાય છે એ જ પુકેસરનો પાગકોષ ઉપયોગમા આવે છે તે પુકેસર કીલમા સ્ત્રીકેસર સાથે હોવા છતાં ન હાલી શકે તેવી રિયતિમા બધેયેલું હોય છે વળી ફૂલની આસપાસની પાદડીઓમા તથા અડાશય નીચે લગલગ લપાયેલું રહે છે તેથી પવનની મદદ વડે પણ તેના પગગકોષમાથી પરાગરેણુ ઊડી કમળ પર જઈ શકતા નથી સ્ત્રીકેસરના દડ (Style) ઉપર ઝીણા ઝીણા વાળ હોય છે તે ફૂલ તાલે ત્યારે પરાગકોષ સાથે પીંછીની માફક ઘસાય છે, એટલે પરાગરેણુ બહાર નીકળેલા હોય તો તે વાળ ઉપર ચોટી જાય છે. મધમાખી ફૂલ પર આવે છે ત્યારે ફૂલની પાખપાદડીઓ-વિંગ્સ- (Wings) ઉપર ખેસે છે તે વખતે તેનું પેટ સ્ત્રીકેસરના કમળ સાથે

અથડાય અને ધસાય છે, એટલે મધમાખીના પેટ ઉપર ચોટેલા બીજ છોડતા પરાગકણો તેના ઉપર (કમળ ઉપર) પડે છે પાખ-પાદડીઓ ઉપર મધમાખીના બેસવાની ક્રિયા સાથે જ મધમાખીના વળન અને ઝોકથી સ્ત્રીકેસર આખું તરી આવે છે, જેથી મધમાખીના પેટ માથે સ્ત્રીકેસરના કમળને અથડાવાની ક્રિયા બહુ જ સરળતાથી થાય છે આ પ્રમાણે મધમાખીના પેટ ઉપરથી બીજન વાલના છોડતા પરાગકણો આ વાલના છોડતા સ્ત્રીકેસરના કમળ ઉપર પ્રથમ પડ્યા પછી સ્ત્રીકેસરના દડ સાથે તેનું પેટ ધસાય છે, જેથી તે દડ ઉપરના વાળને ચોટેલા તે જ ફૂલના પુકેસરના પરાગકણો મધમાખીના પેટ ઉપર ચોટી જાય છે આ રીતે મધમાખી બેસે છે ત્યારે બીજ છોડતા પરાગકણો તેના પેટ પર ચોટેલા હોય તે પહેલાં કમળ ઉપર નાખી દે છે અને પછી તરત સ્ત્રીકેસર દડના વાળને ચોટેલા તે જ ફૂલના પરાગકણો મધમાખીના પેટ ઉપર ચોટી જાય છે નાનના છોડતા ફૂલમાં આવી રીતે પરાગગમયોગીકરણ થાય છે

### ગર્ભાધાન અને ફળીકરણ

પરપરાગસરોગીકરણથી સ્ત્રીકેસરના કમળ તથા વડમાં થઈને આવેના પરાગકણો અડારાયતી અંતરના અડા માથે મળી ગલ રચે છે જેટલા અડ હોય તેટલા જ પરાગકણો અડારાયમાં આવી દરેક એક એક અડ સાથે મળી જમ્મ ગલ રચી શકે છે ગર્ભિનો વિકાસ થઈ તેનો દાણો અડારાયમાં બાંહે છે અડારાય અડના નિગાસ સાથે પરિપક્વ થઈ લાખી વાલોળ કે પાપડીના આકારનું થતું જાય છે પછી ફૂલ સુકાતું જાય છે અને પાદડીઓ ખરી પડે છે એટલે વાલોળ કે પાપડીની ફળિનો સંપૂર્ણ નિગાસ થાય છે જે આપણે છોડ ઉપર નાનોળ કે પાપડી તરીકે જોઈએ છીએ

### પાપડી અને વાલોળનો દાણો

પાપડી કે વાલોળનો, છોડ ઉપર પૂરો નિગાસ થયા પછી તેને ચૂની નમ્મ તેનો શાકમાં ઉપયોગ કરવામાં આવે છે આ વાલોળ કે પાપડીમાં ચારથી પાંચ બિયા હોય છે જ્યારે વાલોળ કે પાપડી

ચૂટના વગર છોડ ઉપર નહીં સુકાઈ જાય છે કે તેને ચૂટી લઈ સૂકવવામાં આવે છે, ત્યારે પાપડી સુકાઈ બાગી જાય છે અને તેની અદરથી નાલના નાણા નીકળે છે એ દાણા સુખાયા છતાં તેની અદરનો ગલ કેન્દ્રાદ વખત સુધી અનન્ત દશામાં હોય છે આ સુકાયેલા સવના દાણા આપણા ખોરાકના ઉપયોગમાં આવે છે ને આ સુ. ૧ દાખામાં ગર્ભ અનન્ત દશામાં હોય તે વખતે તેને વાનવામાં આવે તો તે ઠોંગે છે અને તેમાંથી વાલોળનો છોડ થાય છે

એકદળ બીજના છોડ અને દ્વિદળ બીજના છોડ વચ્ચે તફાવત

એકદળ બીજના છોડ

દ્વિદળ બીજનો છોડ

Monocotyledon

Dicotyledon

(૧) તેના બીજમાં એક ઠળ હોય છે

(૧) બીજને બે ઠળ હોય છે

(૨) થના અનગ્ભાગમાં કેમિય-યમ હોતુ નથી

(૨) થડના અંતરભાગના કેમિય-યમ હોય છે

(૩) થડમાં રસવાદિનીઓ આડી-અવળી હોય છે

(૩) થડમાં રસવાદિનીઓ સીધી ઠીલી લારદોગ હોય છે.

(૪) મૂળ સીધું જીંડું જવાને મળે નાના ફણામાં વહ્યાઈ જાય છે અને તેથી તેના ટે. ૧ માટે વધાગના નળ જમીનની અપાટી પાસે આડા નીકળે છે

(૪) મૂળ સીધું ખીલા માફક નીકળે છે અને તેને મૂળા-ડિયાં હોય છે.

(૫) પાંડમાં ગગવ દિનીઓ મધ્ય નસથી સીધી સમાન્તરે હોય છે

(૫) પાંડમાં ગસવાદિનીઓ મધ્ય નસથી આડી-અવળી ગળી માફક હોય છે

(૬) ફૂલકળીના વિભાગ ત્રણ હોય છે

(૬) ફૂલકળીના ચાર કે વધારે વિભાગ હોય છે

દાખલા - ઘઉં, બાજરી, જુવાર, શેરડી બાણુ (લામ) અને ધામના છોડ ઈત્યાદિ

દાખલા - નાલ કે કડોળ સર્પ-મુખી ઈત્યાદિ



# જીવ વિજ્ઞાન (BIOLOGY)

વિભાગ ૩ : જીવવિજ્ઞાનના સામાન્ય સિદ્ધાંતો  
અને સમજ

## પ્રકરણ ૮૦ મું

### પ્રજનક કોષ—Germinal Cell

રૈન તથા અડઅર્જન

અહુકોષી જીવોમા અડ અને રૈનજીવના મિલન પછી એક ગર્ભકોષ ગ્યાય છે ગર્ભનો કોષ એક જ હોવા છતાં તેમા બે પ્રકારની રચનાને લીધે તે ગર્ભનું આપ્તુ શરીર, જુદાજુદા અવયવો તથા અંગો બને છે, અને બીજી રચનાને લીધે તેમા નવસર્જનની જાતિપ્યની ગોઠવણ થાય છે. આ કોષના પ્રથમ મુદ્દા તે જાગને શરીરકોષ સોમેટિક સેન (Somatic cell) કહેવામા આવે છે અને નવસર્જન માટે નિર્માણ થયેલા બીજા જાગને પ્રજનક કોષ એટલે જર્મિનલ સેલ (Germinal cell) કહે છે ગર્ભકોષનો વિકાસ થતા તે જે પ્રાણીનો ગર્ભ હોય તેના બધા અંગો અને અવયવો સોમેટિક સેન (શરીરકોષ)માથી બને છે જર્મિનલ સેનમાથી તન્મા ટેસ્ટિસ—રૈનઝથિ (Testis) બને છે, અને માદામા ઓવેરી (Ovary) અડઝથિ બને છે

યુનાનરચા પ્રાપ્ત થતા સુધી રૈનઝથિ અને અડઝથિના આકાર અને વજનમાં વધારો થાય છે, પરંતુ ત્યાગપછી એના મહત્વના ફરફાર થાય છે કે જેથી રૈનઝથિમાથી રૈનજીવો ઉત્પન્ન થઈ પરિપક્વ થાય છે, અને અડઝથિમાથી અડ કે અડો ઉત્પન્ન થઈ પરિપક્વ થાય છે

### ફેરોટપત્તિની પદ્ધતિ

રેનઝિમા રેન હૃત્પન્ન ચલી વખતે જે દેરકારો થાય છે તે ત્રણ વિભાગમાં વહેંચાયેલા છે:

૧ વિભાજનકાળ—Division Period

૨ આરામકાળ—Rest

૩ પકવ કાળ—Maturation Period

૧ વિભાજનકાળ પ્રજનક કોષમાં ફેરિયોમાઈનેમિમતી પદ્ધતિ-થી એટલે માઇટોસિસ (Mitosis)થી વારંવાર ફેરિયોમાઈનેમિમતી થાય છે, આથી તેની અદ્યતા ન્યુક્લીઅસના નાના નાના કટકા થઈ જાય છે, તેને ક્રોમોઝોમ્સ (Chromosomes) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે આ ક્રોમોઝોમ્સ દરેક પ્રાણી તેમ જ રનસ્પતિમાં બેક્ટી મખ્યામાં હોય છે, જેમકે દાર્દ્રુમાં બાર, દેડમાં ચોવીસ અને માણસમાં અડતાલીસ હોય છે આ મખ્યા પ્રજનક કોષો અને તેમાંથી વિભાજન થઈ બનેલા સ્પર્મ મધર સેલ (Sperm mother cell)—રેન-માતૃકોષમાં ચાલુ જ હોય છે, એટલે દાર્દ્રુમાં બાર, દેડમાં ચોવીસ અને મનુષ્યમાં અડતાલીસ હોય છે

૨ આરામકાળ ત્યારપછી 'સ્પર્મ મધર સેલ'—રેનમાતૃકોષનું વિભાજન અમુક વખત સુધી અટકી જાય છે, અને તે આરામમાં થોડો વખત રહે છે, આને આગમમાગ રહે છે આ કાળમાં ન્યુક્લીઅસના કટકા એટલે ક્રોમોઝોમ્સમાં કેટલાક મહત્વના ફેરફાર થાય છે, અને ક્રોમોઝોમ્સ જે વિભાજનકાળમાં છૂટાછૂટા અને આડાઅવળા વીખાયેલા હતા તે હવે બેડામાં ગોઠવાઈ જાય છે, એટલે તેને પ્રાથમી સ્પર્મ સેલ (Primary sperm cell) પ્રાથમિક રેન-કોષ કહે છે

૩ પકવ કાળ હવે કોષ પકવાગમાં પ્રવેશ કરે છે પ્રાથમિક રેનકોષનું વિભાજન આ વખતે મીયોટિક પદ્ધતિ (Meiotic

process)થી થાય છે અને તેના પરિણામે દ્વિતીય રેત્રકોષ બને છે. આ વિભાજનને પ્રથમ પકવ વિભાજન કહેવામાં આવે છે. પ્રાથમિક રેત્રકોષના આરામકાળમાં જે ફેરફારો થયા છે, તેને આધારે મીઓટિક પદ્ધતિથી જોડાઈ પડી તેમાંનું એક એક કોષમાં જાય છે, તો બીજી તેની મામે વિભાજનથી જુદું થવાનું છે તે બીજા કોષમાં જાય છે. આ પ્રમાણે પ્રથમ રેત્રકોષના બે ભાગ થઈ બે કોષ બને, ત્યારે તેના અર્ધા કોમે ઝોમ્સ એક કોષમાં જાય છે અને અર્ધા બીજામાં જાય છે, એટલે મીઓટિક પદ્ધતિથી પ્રથમ રેત્ર કોષના ચત્તા વિભાજનમાં કોમોઝોમ્સ અર્ધા થઈ જાય છે. જેથી દેડકાના ચોવીસ કોમોઝોમ્સ હોય નો તે રેત્ર બને ત્યારે તેમાં બાર કોમોઝોમ્સ આવે છે. આ વિભાજનને કેટલાક રીડક્શન ડિવિઝન (Reduction Division) અર્ધોકરણ વિભાજન કહે છે.

હવે દ્વિતીય રેત્રકોષમાં કે રિયોઝાઇનેસિસથી વિભાજન થાય છે તેને દ્વિતીય પકવ વિભાજન કહેવામાં આવે છે, આથી તેના આકારમાં એવો ફેરફાર થાય છે કે આપણે એ કોષોને પકવ રેત્રકોષ (Spermatozoon) તરીકે ઓળખી શકીએ એક પ્રજનક કોષના આવા ચાર રેત્રકોષો બને છે, અને તે મધાયમાં કોમોઝોમ્સ અર્ધા હોય છે.

૪

### અ ડોટપત્તિની પદ્ધતિ

૫

અડોટપત્તિની પદ્ધતિ પણ ડોટપત્તિ જેવી જ છે. તેમાં પણ ત્રણ વિભાજનથી અડ સંપૂર્ણ ગ્યાર્ધ પકવ બને છે.

૧. વિભાજનકાળ—Division Period

૨. આરામકાળ—Rest

૩. પકવ કાળ—Maturation Period

૧. વિભાજનકાળ માદા કે સ્ત્રીની અડગ્રથિમાં પ્રજનક કોષમાંથી જ્યારે અડ બનવા માડે છે, ત્યારે તેનું વિભાજન કેન્થિયો-

કાર્બનેટિક પદ્ધતિ એટલે માઇટોસિસથી થાય છે, તેમા ન્યુક્લીઅસના કટકા અર્ધ જમ્બ જેકી સખ્યામા કોમોઝોમ્સ બને છે હાર્થડામા આર, દેડકામા ચોવીસ અને મનુષ્યમા અડતાલીસ આ વિભાજનને અતે રચાતા અડને ઝોગ મધર સેલ (Egg mother cell) અડમાત્ કોષ કહેવાય છે

૨ આરામકાળ પછીના આરામકાળમા કોમોઝોમ્સ બેડકામા ગોઠવાઇ જાય છે, એટલે તેને પ્રાથમરી ઝોગ સેલ (Primary egg cell) પ્રાથમિક અડકોષ કહેવામા આવે છે

૩ પકવ કાળ : આરામ પછી હવે પકવ કાળ શરૂ થાય છે, અને પછી કોષવિભાજનની ક્રિયા શરૂ થાય છે તેના બે અડ રચાય છે, પરંતુ તે દ્વિતીય રેત્રકોષ માફક સરખા હોતા નથી એક મોટો અને એક નાનો હોય છે મોટાને દ્વિતીય અડકોષ તરીકે ઓળખવામા આવે છે અને નાનાને પોલર બોડી (Polar body) તરીકે ઓળખવામા આવે છે આ વિભાજન મીઓટિક પદ્ધતિથી થાય છે, એટલે તેમા (અડમા) કોમોઝોમ્સ અર્ધા થઇ જાય છે આ વિભાજનને પ્રથમ પકવવિભાજન કહેવામા આવે છે

પછી બીજુ પકવવિભાજન થાય છે આ પકવવિભાજન ટ્રિયોકાર્બનેટિક પદ્ધતિથી થાય છે અને કોમોઝોમ્સની સખ્યા અર્ધા થયેલી છે તે પ્રમાણે અર્ધો જ રહે છે દ્વિતીય અડકોષમાથી એક મોટો પકવ અડ બને છે અને એક નાનો પોલર બોડી બને છે પ્રથમના પોલર બોડીમાથી બે પોલર બોડીઝ બને છે આ પ્રમાણે જન્મ નરના એક પ્રજનક કોષના ચાર પરિપક્વ રેત્રકોષો બને છે, તે જ પ્રમાણે માદાના પ્રજનક કોષના ચાર અડ બને છે, છતાં એક જ અડ મોટો અને પરિપક્વ હોય છે બીજા ત્રણ નાના અને નમ્રમા હોય છે, તે પોલર બોડીઝ તરીકે શોષાઈ જઈ નકામા જાય છે

૧) ઢેટલાક પ્રાણી અને વનસ્પતિના કોષોના ન્યુક્લીઅસમા ક્રોમોઝોમ્સની સખ્યા નીચે પ્રમાણે હોય છે

પ્રાણીકોષ

વનસ્પતિકોષ

હાઇડ્રામા	૧૨ ક્રોમોઝોમ્સ	વાલના દાણામા	૧૪ ક્રોમોઝોમ્સ
દેડકામા	૨૪	કુચળીમા	૧૬ ,
જમીનના કીડામા	૩૨	આપલ્લુ ધાન્યમા	૨૦ ,
માણસમા	૪૮ ,	તમાકુમા	૪૮ ,
ધોડામા	૬૦ ,	રૂમા	૫૬
કેશીશ નામની		શીલ્ડ રૂમમા	૧૪૪ ,
માછલીમા	૨૦૦ ,		

## પ્રકરણ ૮૧ મું

### રેત અને અડ તથા ગર્ભાસન-Fertilization

#### રેત-Spermatozoon

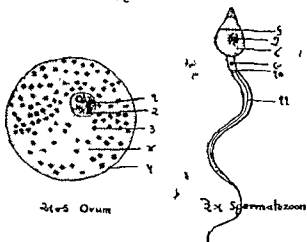
રેત (Spermatozoon) બહુ નાનું હોય છે તે યુવાવસ્થામાં રેત્રઅન્યિમા ઉત્પન્ન થાય છે તેને લગભગ માથું, નાનું ઘરી અને લાંબી પૂછડો હોય છે તેના આખા ઘરી ઉપર એક આન છુ હોય છે બહુ સાઈટોપ્લાઝમ હોય છે માથાના ભાગની વચ્ચે ન્યુક્લીઅસ હોય છે તેની નીચે ઘરીના ભાગમાં મેન્ટ્રોઝોમ હોય છે અને ત્યાં પછી પૂછડોનો ભાગ હોય છે જેની ગતિથી તે ફરી શકે છે

તે અડ મગતા બહુ નાનું ફાય છે છતાં તેના કરતાં તે બહુ જ ચપલ અને ગતિમાન હોય છે જે જે ઓગા પૂછડો વગરના સ્પર્મેટોઝોઆ હોય છે, જેમકે (ગોળ ફીડામાં) તે ગતિ કરી શકતા નથી, એટલે માદાના અગમા આવેના વાગની ગતિથી ધકેલાઈને તે અડ તરફ ગય છે રેત્રછવે પ્રવાહી પતર્થમાં જ સજ્જતાથી ગતિ કરી આગળ જઈ શકે છે તેની "માઈપ્લો" જેટલી મનુષ્યમાં હોય છે, પગ્નુ દેડકા સત્યાદિ પ્રાણીઓના તે બહુ જ નાના હોય છે

#### અડ-Ovum

યુવાવસ્થામાં અડ અડઅન્યિમા ઉત્પન્ન થાય છે દેડકામાં અડ રેત કરતાં મોટો હોય છે, છતાં એકરે તે તેનું કદ બહુ જ નાનું

આકૃતિ નં ૫૬



અંડ અને સ્પર્મ

- |                    |                    |
|--------------------|--------------------|
| ૧ ક્રોમોસોમ        | ૭ કોમોસોમ          |
| ૨ ન્યુક્લીઅસ       | ૮ સાઈટોપ્લાઝમ      |
| ૩ યોલ્ક ગ્રેન્યુલમ | ૯ સેન્ટ્રોસોમ      |
| ૪ સાઈટોપ્લાઝમ      | ૧૦ મધ્યભાગ-મીડલપીસ |
| ૫ બાહ્ય પેશ        | ૧૧ પૂઝી રેઈલ       |
| ૬ માથું            |                    |

ગણાય, જેમકે દેડકાનું જીવન ૦૦" થી ૨૫૦૦૦" જેટલું નાનું હોય છે મનુષ્યમાં અંડ પ્રમાણમાં મોટું હોય છે, જે ૨૫" હોય છે તેના આકાર ગોળ હોય છે તેના ઉપર એક આવરણ વચ્ચે સાઈટોપ્લાઝમ (જીવરસ) અને વાક ગ્રેન્યુલમ (Yolk granules) તથા મધ્યમાં ન્યુક્લીઅસ હોય છે અંડઅન્યિમાંથી અંડ બહાર નીકળે છે ત્યારે તેની આમપાસની રાસ્ટ્રિક્યુલર મેમ્બ્રેન તેના અદિરપડને લાગેલી હોય છે

તે મોટે ગતિ કરી શકતું નથી, એટલે તેની આમપાસના અવયવોની ગતિથી જે આઈ અડનનિકામાં-ઓવિડ ટમાં આ યુગ્મય છે



## ગર્ભાધાનપદ્ધતિઓ

### સયોગી પદ્ધતિ

નિંદી નવસર્જનની મયોગી પદ્ધતિમાં રેત અને અડના મિનનથી ગર્ભ ગ્વાય છે તેમના મન્નેના મયોગથી તેમનું ન્યક્તિત્વ એક બીજામાં નિમ્ન થઈ જાય છે અને બન્ને કોષોનો (રેત અને અડનો) અડ મયુક્ત ગર્ભકાષ ગ્વાય છે, તેને ગર્ભાધાન એટલે ફર્ટિલાઇઝેશન (Fertilization) કહેવામાં આવે છે

તેજ પ્રમાણે વનસ્પતિસૃષ્ટિમાં પગગરોડ અને સ્ત્રોક્ષિમરમાં આવેલા અડનો સયોગ થઈ ગર્ભ ગ્વાય છે

રેત અને અડના મિનન માટે રેત પ્રવાહી પદાર્થમાં તરતુ તરતુ અડને જઈને મળે છે અને ગર્ભ ગ્વે છે એકી સાથે ઘણા રેત જીવો, કરોડો, દાજર હોય છે દરેક અડ એક કે નાના પ્રાણીઓમાં થોડી વધારે ગંજામાં દરાત હોય છતાં એક રેત જીવજ એક અડની માથે મળી ગર્ભ ગ્વી શકે છે જે રેતજીવો અડને નથી મળી શકતા તે બધાપનો સરીરમાં નાત થઈ જાય છે

### અન્યોગી પદ્ધતિ

નિંદી નવસર્જનમાં ગર્ભાધાનની અમયોગી પદ્ધતિ-પાર્થિનો ઇનેમિસ-(Parthenogenesis) વનસ્પતિ અને નાના પ્રાણીઓમાં ધણીવાર અગત્યનો ભાગ ભજવે છે આ પદ્ધતિમાં રેત વગરજ અડનો ગત ગ્વાય, જેમકે વનસ્પતિના છોડ સ્પાઇરોગાયરા (Spirogyra) એટલે ગેસાગ અને માયસીનિયમ (Mycelium)ના નિમ્ન નવસર્જનમાં ધણીવાર અમયોગી ગર્ભાધાન થાય છે

કેટલાક ઝીણા જીવજીવંત જીવો તથા કીટપતંગની જનોમાં— જી, કીડી, મધમાખી, જમરીઓ ક્રિયાદિ મોટે ભાગે અસયોગી ગર્ભાધાનથી નવસર્જન કરે છે કેટલીક મધમાખની જનોમાં તે કેટલીકે પેડીઓ સુધી નવ ઉત્પન્ન જ થતાં નથી માત્ર પોતે જ ઇલા નીકે છે અને રેત વિના જ અંડનું ફગીકરણ થાય છે

## પ્રકરણ ૪૨ મું

### ગર્ભની જાતિનિર્માણ

### Determination of Sex

રેત્ર અને અંડના મિલનથી ગર્ભાધાન થયા પછી તે કઈ જાતિનો ગર્ભ છે—એટલે તે નર દશે કે માદા, છોકરી દશે કે છોકરો એ પ્રશ્ન જાણ થાય છે. ગર્ભ રચાતી વખતે જ તેની અંદરની ક્રોમોઝોમ્સની રચના ઉપરથી ગર્ભની જાતિનો નિર્ણય થઈ જાય છે એવું વૈજ્ઞાનિકોએ સાબિત કર્યું છે. ગર્ભ રચાતી વખતે અંડના ક્રોમોઝોમ્સ અને રેત્રના ક્રોમોઝોમ્સ મળે છે, એટલે જે અર્ધો સંખ્યામાં ક્રોમોઝોમ્સ હતાં તે જન્મેની મખ્યા ભેગી થતાં તે જાતિના કાર્ષના ક્રોમોઝોમ્સની સખ્યા પૂરી થઈ બેકી વાળી જને છે; જેમકે દેડકાના કાયમાં ચોવીસ ક્રોમોઝોમ્સ હોય તો તેના રેત્રમાં બાર અને તેના અંડમાં બાર એ જન્મે ગર્ભની રચના વખતે મળતા ચોવીસની અસલ પૂરી બેકી સંખ્યા થાય છે.

પરંતુ તે ઉપરાંત એક બીજું પણ કાર્ય ક્રોમોઝોમ્સની રચનામાં ગર્ભ રચાતી વખતે જ થઈ જાય છે. રેત્ર અને અંડમાં ક્રોમોઝોમ્સની જનતા ગુણદૃષ્ટિએ સરખી હોય છે. દરેક ક્રોમોઝોમ ઉપર અમુક અમુક ગુણલક્ષણો અંકિત થયેલાં હોય છે. આ ગુણલક્ષણોની નિશાનીઓ ક્રોમોઝોમ્સમાં હોય તેમને જનીસ (Genes) કે ફેક્ટર્સ (Factors) કહેવામાં આવે છે. શારીરિક, માનસિક, ખૌદિક, ઇત્યાદિ

કેાઇ પણ સ્થૂળ કે સૂક્ષ્મ લક્ષણનું જુદું Gene કે Factor હોય છે અને તે ફેક્ટર અમુક ક્રોમોઝોમ ઉપર હમેશને માટે અકિત થયેલું હોય છે એક એક ક્રોમોઝોમ ઉપર આના ઘણા જનીસ કે ફેક્ટર્સ અકિત થયેલા હોય છે, પરંતુ એ બધા ગુણવશ્વોના જનીસ અને ફેક્ટરના કુન્નરતે જુદા જુદા વર્ગ પાડેલા હોય છે આ પ્રમાણે અક નગમા ઘણા જનીમ કે ફેક્ટર હોય છે, અને તે અમુક એક ક્રોમોઝોમ ઉપર બધા અકિત થયેલા હોય છે તે બધાનો અ મપરસ માધ ગુણ દૃષ્ટિએ હોય છે, એકેક ગુણ જીજની સાથે નજી નો ઝાકક સબધ ધગવે છે, જેમકે શારીરિક અગતશ્વના અમુક જનીમ કે ફેક્ટરથી એક વર્ગ બનેલો હોય અને તે આજો વર્ગ એક ક્રોમોઝોમ ઉપર અકિત થયેલા હોય તેથી તે વર્ગના જનીમની અમ નાળગના શરીર ઉપર થાય, તે જે જે ગુણવશ્વો શરીરના આજો મળથી જનીસ કે ફેક્ટરસરૂપે તેમા આવેલા હોય તે નાળગના શરીરમા અવિષ્કાર પામવાનો મજાન હોય છે આના ક્રોમોઝોમને આપને અગલશ્વનું ક્રોમોઝોમ એવું નામ આપી શકીએ વળી જીજન ક્રોમોઝોમ ઉપર બુદ્ધિના ગુણવશ્વોના જુદાજુદા જનીસ અને ફેક્ટરનો વગ અકિત થયેલા હોય તેને આપણે બુદ્ધિલક્ષણનું ક્રોમોઝોમ લાએ એ પ્રમાણે મન અને હૃદયના આવિર્ભાવો એ બધાવના વર્ગ રડી જુદાજુદા ક્રોમોઝોમ ઉપર અકિત થયેલા હોય છે અને તેના વા ઉપરથી તે ક્રોમોઝોમનું નામ અપાય છે તે પ્રમાણે એક ક્રોમોઝોમ એવું હોય છે કે જેના ઉપર જનતિનિર્માણના ગુણવશ્વોના જનીસ કે ફેક્ટર અકિત થયેલા હોય છે, તે ક્રોમોઝોમનું સે અનિશ્-ક્રોમોઝોમ (Sexlinked chromosome) જનતિવિજ્ઞાન ક્રોમોઝોમ એવું નામ પડેલું છે

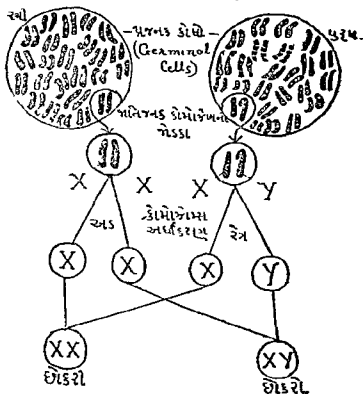
આજ પદ્ધતિએ જનીમ અને ફેક્ટરના વર્ગો રેન અને અકના ક્રોમોઝોમ ઉપર મગ્ણા રીત અકિત થયેલા હોય છે, એટલે રેનમા જેમ આગલશ્વ બુદ્ધિલક્ષણ ઇલાદિના ક્રોમોઝોમસ હોય છે, તેમ જ

અડમા પણુ તે જ રીતે અને તે જ પ્રકારે તેવા જ નામધારી ક્રોમોઝોમ્સ હોય છે આથી જ્યારે અડ અને રેત્રના ક્રોમોઝોમ્સ મળે છે, ત્યારે સમાન લક્ષણધારી ક્રોમોઝોમ્સની જોડી બને છે, એટલે ગભ ગ્યાતા બધી જાતના ક્રોમોઝોમ્સના જોડકા બને છે જોડકામા સમાન જાતના ક્રોમોઝોમ્સ મળે છે—એક ક્રોમોઝોમ અડનુ અને એક ક્રોમોઝોમ રેત્રનુ એવી રીતે જોડકુ બને છે

રેત્ર અને અડના મિલન પહેલા તે દરેકમા આવેના ક્રોમોઝોમ્સ અર્ધી સખ્યામા હોય છે અને તેથી જોડકા હોતા નથી ઉપર જણાવ્યુ તે પ્રમાણે ગુણલક્ષણવાળુ એક એક જાતનુ ક્રોમોઝોમ રેત્રમા અને અડમા હોય છે આ ક્રોમોઝોમ્સના જોડકા તપાસતા તેમાના કેટલાક સીધી લીની જેવા, કેટલાક જરા યાગી લીની જેવા અને કેટલાક મીંડા જેવા હોય છે, અને જોડીમા હોય છે આ જોડકાઓમાનુ એક જોડકુ જાતિ નિર્માણ કરનારુ એટલે સેક્સલિન્કડ (Sexlinked) કહેવાય છે માદા અથવા સ્ત્રીના પ્રજનક કોષમા આ જોડકુ મીંધી લીનીના આગરનુ હોય છે તેને એક્સ એક્સ (XX)નુ જોડકુ કહેવામા આવે છે અને નરના પ્રજનક કોષમા જાતિનુ જોડકુ હોય છે તેમા એક ક્રોમોઝોમ સીધી લીની જેવુ એક્સ Xનું અને બીજુ સીધી લીની ઉપર ઢાંચા જેવુ ટોપકાનાળુ હોય છે તેને વાય Y ક્રોમોઝોમ કહેવામા આવે છે, એટલે જેટલા અડ બનશે તેટલામા X ક્રોમોઝોમ હશે અને રેત્રમાના અધામા એક્સ (X) અને અર્ધામા વાય-Y ક્રોમોઝોમ હશે

X Y હશે, અને તેથી ગર્ભની જાતિ નરની હશે. આ પ્રમાણે એ સમજાશે કે અંડના X ક્રોમોઝોમ સાથે રેત્રનો X ક્રોમોઝોમ આવી મળે ત્યારે  $X + X$  એટલે નારીજાતિનો ગર્ભ થાય છે, આકૃતિ નં ૫૫

### ગર્ભની જાતિનિર્માણ



Determination of Sex  
રેત્ર અને અડના મિશ્રનમાં X અને Y ક્રોમોઝોમ્સથી  
ગર્ભની જાતિનિર્માણ

અને અડમાના X ક્રોમોઝોમને રેત્રનો Y ક્રોમોઝોમ આવી મળે તો  $X + Y$  એટલે XY અને તેથી નરજાતિનો ગર્ભ બનશે

ગર્ભમાં જાતિનો નિર્ણય નર કે પુરુષના રેત્ર ઉપરથી જ થાય છે, એટલે ગર્ભની જાતિનો નિર્ણય નર કે પુરુષના રેત્ર ઉપર જ આધાર ગણે છે. પણ તેથી કાર્ષ નર કે પુરુષ પોતાની ઇચ્છા પ્રમાણે નિર્ણય કરી તે જાતિનો ગર્ભ રચી શકતો નથી એ તો હવટે કુદરતના હાથમાં જ રહ્યું છે.

## પ્રકરણ ૪૩ મું

૧

### ગર્ભપોષણપ્રકાર અને ગર્ભવિકાસકાળ

ગર્ભપોષણના પ્રકાર નથી છે ઉત્ક્રાંતિના ક્રમ પ્રમાણે સિંગી-નવસજ્જન પદ્ધતિમાં તે નીચેના ત્રણ પ્રકારથી વહેંચાયેલા છે

#### ૧ પ્રોટોથેરિયા (Prototheria)

રેત અને ઝાડના મિલનથી ગર્ભ રચાઈ ઇડામાં પોષાય છે, ઇડામાં થોડા નામનો પોષક પદાર્થ હોય છે, તે ઇડામાં રચાયેલા ગર્ભનું બચ્ચું બને ત્યાંસુધી તેને પોષણ આપે છે, પછી ઇંડુ ફૂટી જાય છે તેમાંથી બચ્ચું બહાર નીકળે છે આ પદ્ધતિને અડજ પદ્ધતિ અગર ઓવિપેરમ પદ્ધતિ (Oviparous) કહેવામાં આવે છે. તેમાં પોષણના આ પ્રકારને પ્રોટોથેરિયા (Prototheria) કહેવામાં આવે છે પક્ષીઓનો જન્મ આ પ્રકારમાં આવે છે

#### ૨ મેટાથીરિયા (Metatheria)

આ પ્રકારમાં ગર્ભ ગ્લાયા પછી માદાના ગર્ભાશયમાં 'ઓળ' પ્લેસેન્ટા (Placenta)થી માદા તેને પોષણ આપે છે. પરંતુ બચ્ચું લગ્ન સંપૂર્ણ રીતે ગર્ભમાં પકવ ન થયું હોય તે પહેલાં જન્મે છે, એટલે માદા તેના પેટ આગળ આવેલી એક કોથળીમાં જન્મ પછી તેને રાખી ૬૩ આપી સંપૂર્ણ રીતે મજબૂત બનાવે છે ત્યારે તેનો જન્મ થયો ગણાય. જગતની જાતમાં આવું સાચ છે ગર્ભને આ પ્રમાણે ગર્ભાશયમાં પોષણ આપતું તે પ્રકારને વાઈવિપેરમ (Viviparous) પદ્ધતિ કહેવામાં આવે છે

### ૩ યુથીરિયા (Eutheria)

યુથીરિયા એ ત્રીજો પ્રકાર છે આ પ્રકારમાં ગર્ભાશયમાં ગર્ભ રચાયા પછી ત્યાં જ ઝોળા' પ્લેસેન્ટા (Placenta) થી માતાના લોહીમાથી તેને પોષણ મળે છે અને તેના બધા અંગો અને અવયવો વિકાસ પામે ત્યારે ગર્ભાશયમાંથી બહાર આવે છે—એટલે તેનો જન્મ થાય છે બીજા પ્રકારમાં બન્યું પૂરું પકવ થયું ન હોય ત્યારે જન્મ થાય છે ત્યારે આ ત્રીજા પ્રકારમાં બન્યું સંપૂર્ણ રીતે વિકાસ પામી પકવ થયું હોય ત્યારે તેનો જન્મ થાય છે પરંતુ આ પોષણ પદ્ધતિ એકાદ—બીજી અને ત્રીજીને—વાહવિપેરસ કહેવામાં આવે છે છતાં તેમના જન્મના પ્રકારના નામ જુદા છે, જેમકે મેટાથીગિયા અને યુથીગિયા '

#### ગર્ભવિકાસકાળ Gestation Period

ગર્ભ પોષાઈને મપૂણું વિકાસ પામે તેટલા વખતને ગર્ભવિકાસ કાળ એટલે જેરેશન પીરિયડ (Gestation Period) કહેવામાં આવે છે ગર્ભ રચાયા પછી જે જાતિનો તે હોય તે જાતિના મપૂણું આકાર રંગ રૂપ અને અંગો સાથે બન્યા તરીકે જન્મે અથવા તે જાતિના જ રંગ રૂપ આકાર વગર જન્મે પછી થોડા વખતમાં તેની પ્રયાપલટ થઈ તે જે જાતિનો હોય તેવું સંપૂર્ણ બને ત્યારે તે ગભના વિકાસકાળને—એટલે તેના જન્મ સુધીના કાળને ગર્ભવિકાસકાળ કહેવામાં આવે છે,

જુદાજુદા પ્રાણીઓમાં ગર્ભવિકાસકાળ જુદોજુદો હોય છે દેડકામાં પદર દિવસનો ગર્ભવિકાસકાળ હોય છે, એટલે દેડકાની માદા પાણીમાં ઈંડા મૂકે ત્યારથી જ પદર દિવસમાં તે ઈંડાની અદરના ગર્ભનો વિકાસ થાય છે અને ત્યારે નાની માછલી જેવું દેડપોલ જન્મે છે ગીનીપીગમાં એકવીસ દિવસનો ગર્ભવિકાસકાળ છે સસલા અત ખસકોલીમાં ત્રીસ દિવસ બિલાડીમાં પચાવન દિવસ, ફૂલરામાં બાસક દિવસ, સિંહમાં ત્રણ મહિના હુકરમાં ચાર મહિના રોંછમાં છ મહિના ગાયમાં નવ મહિના અને દસ દિવસ ઘોડામાં અગિયાર મહિના અને હાથીમાં બાવીસ મહિનાનો ગર્ભવિકાસકાળ હોય છે મનુષ્યગર્ભનો વિકાસકાળ નવ મહિના અને દસ દિવસનો હોય છે



### ચોકેસગ-Yolk Plug

ગર્ભ વચ્ચેની જગ્યા અર્કેન્ડીરિનમાં ચોક ગ્રેન્યુલસ (Yolk granules) નામ પ્રવાહી પોષક પદાર્થનો સમૂહ હોય છે, તેનો થોડો ભાગ તે નળીના મોં આડો છુચની માફક આવી જાય છે, તેને ચોક-પ્લગ (Yolk-plug) કહેવામાં આવે છે

### પ્રોક્ટોડીઅમ (Proctodeum)-શુદ્ધાશ્રુજાગ

પછી ગર્ભનો ગોળો લાંબો બને છે અર્કેન્ડીરિનના ચોકપ્લગવાળે છેડે જરા ખાડો પડે છે તેને પ્રોક્ટોડીઅમ (Proctodeum) એટલે શુદ્ધાશ્રુજાગ કહેવામાં આવે છે

### સ્ટોમોડીઅમ (Stomodeum) મુખજાગ

અર્કેન્ડીરિનને ખીજે છેડે એક ખાડો પડે છે તેને સ્ટોમોડીઅમ એટલે મુખજાગ કહેવામાં આવે છે

ચલુ પદાર્થો રચાતા અંગો અને અવયવો

એપિપ્લનારટ—મહિર પદાર્થો ચામડી, ચામડીની ગ્રંથિઓ, આખનો લેન્સ (સધિ), ઘાનતત્ત્વો મગજ, ઘાનેન્દ્રિયના અવયવો, તેની અદરની ત્વચા અને મોં

હાઇપોપ્લનારટ—અંતઃપદાર્થો નોટોકોર્ડ, અંતઃનનિકાની અદરની ચામડી અને ગ્રંથિઓ ફેફસા, હીર પેન્ક્રિયાસ અને તેમની નળીઓ, પેમાનની કાચળા-બેલેડર

મીઝે પ્લનારટ—વચ્ચેના પદાર્થો ખીજા બાકીના અંગો અને અવયવો જેવા કે સ્નાયુઓ કનેક્ટિવ ટિશ્યુઝ, (સધિકોષોની કોષભાગ) હાઇપોજર, સધિગવિસરણના અવયવો જનનેન્દ્રિયના અવયવો અને પ્લુરોપેરિટોનિયમ (Pleuro-peritoneum)

હવે નોટોકોર્ડ ઉપરાંત ન્યુરલ ટ્યુબમાં મગજ અને કરોડરજીલું તથા સીલોમમાં હૃદય પીત્ત્યાદિની રચના થાય છે

મરડાની કરોડ વગરના પ્રાણીઓમાં નોટોકોર્ડ બચડાની કરોડની ગંજ મારે છે અને શરીરને સીધું રાખે છે

## ગર્ભની સંપૂર્ણ રચના

લિંગી પદ્ધતિથી બહુકોષી જીવના રચાયેલા ગર્ભનો વિકાસ, જે પ્રાણીનો ગર્ભ હોય તેના ઉત્પત્તિક્રમ પ્રમાણે જોટલા અંગો અને વિશિષ્ટ લક્ષણો હોય તેટલા એક પછી એક ગ્યાપ્ત અને સંપૂર્ણ વિકાસ પામે ત્યારે ગર્ભ પૂર્ણ રચાયો છે એમ કહેવાય.

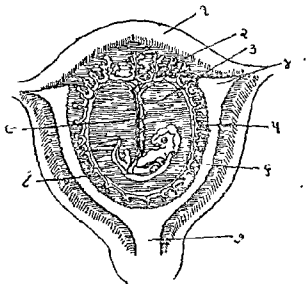
ગર્ભ રચાય છે ત્યારે તે ફક્ત એક જ કોષનો હોય છે આવી વખતે એક હાઇડ્રાના ગર્ભથી છેક મનુષ્યના ગર્ભનો કોષ એક જ માતનો દેખાય છે થોડા વખત સુધી તેમા જરાય તફાવત જણાતો નથી. ગર્ભનો વિકાસ દિનપ્રતિદિન આગળ થાય અને જે જે જીવના વિશિષ્ટ અંગો દેખાય છે, તે તે જીવના ગર્ભ તરીકે જુદો પારખી શકાય છે.

ગર્ભની રચના અને વિકાસની ખૂબી એ છે કે મનુષ્ય કે મોટા હાથી જેવા પ્રાણીનો ગર્ભ હોય, તેમા પણ સરૂઆતથી તે છેક સંપૂર્ણ રચનાવાળો અને જન્મવાને લાયક થાય ત્યાંસુધીમા તેની નીચેની કાટિના પ્રાણીઓના મુખ્ય અંગો ધીમે ધીમે દેખાય છે, અદૃશ્ય થાય છે, કે પછી તેમાંથી જ રૂપાંતર થઈ તે મોટા પ્રાણીના અંગો બને છે, અગર તે પ્રાણીને નાના પ્રાણીના અંગ કે અવયવોની જરૂર ન હોય તો તેના અંગ કે અવયવો અદૃશ્ય થઈ જાય છે, અથવા ફક્ત નામના જ (Vestiges) તરીકે રહે છે.

આ પ્રમાણે મનુષ્ય કે મોટા પ્રાણીના ગર્ભમા નાના જીવની ઉત્પત્તિ તથા વિકાસક્રમમા જે શરીરરુદ્ધિ આવી હોય છે, તે બધી ઇતિહાસરૂપે ઉત્તરોત્તર થયેલા મોટા જીવોની અંગવિશિષ્ટતાઓ તરીકે ગર્ભમા દૃશ્યમાન થાય છે. પછી તે પ્રાણી જે કાટિનું હોય, તે કાટિના વિશિષ્ટ અંગો તથા અવયવોની રચના, વિકાસ, થઈ અટકી જાય છે, એટલે ગર્ભ સંપૂર્ણ રચાયો હોઈ તેનો જન્મ થાય છે.

આ નિરીક્ષણ પ્રમાણે મનુષ્યના ગર્ભમા અને મોટા પ્રાણીના ગર્ભમા તેની પુરોગામી જીવકાટિઓના લક્ષણો ગર્ભના ઉત્પત્તિક્રમની

આકૃતિ નં. ૫૬



### ગર્ભાશયમાં જોળ (Placenta) અને ગર્ભ

- |   |   |
|---|---|
| ૧. ગર્ભાશયની ઉપરની દીવાલ                                | ૫. ગર્ભનું બહિરુપડ                            |
| ૨. પ્લેસેન્ટા-જોળ-(Placenta)                            | ૬. ગર્ભાશયમાં ખાલી જગ્યા                      |
| ૩. ગર્ભ આસપાસ પાણીથી ભરેલી થેલી                         | ૭. કમળમાં ખૂલતી ગર્ભાશયની ખાલી જગ્યા          |
| ૪. એમ્બ્રિયો-ફેટોપ્લેન્ટલ ટ્યુબનું ગર્ભાશયમાં ખૂલતું મો | ૮. ગર્ભ                                       |
|   | ૯. ગર્ભની નાળ-અંબિલિકલ કોર્ડ (Umbilical Cord) |

જોળ એટલે પ્લેસેન્ટાની રચના એવા પ્રકારની હોય છે કે તેમાંથી સરળ રીતે માતાના લોહીનાં પોષક તરલો ગળાઈને ફૂંટીમાં જતી આર્ટરી અને વેઈનની દોરડી—નાળ—અંબિલિકલ કોર્ડ (Umbilical cord) વાટે બાળકને મળે છે. માતાના ગર્ભાશયની દીવાલમાં આવતી આર્ટરી અને વેઈનની રચના બદલાઈ જઈ તેમાં એટલે

દીવાલમાં ખાડા ખાડા થઈ જાય છે અને તે ખાડામાં શુદ્ધ અશુદ્ધ લોહી જરાયેલું રહે છે ગર્ભનો બહારનો દીવાલમાં થઈને આવતી અમિલિકન કોર્ડની આર્ટરીઝ અને વેઈન્સ પાતળી આગળી જેવા કણમાં બની આ ખાડામાં પ્રવેશ કરે છે વેઈન્સ વેઈન્સના ખાડામાં જાય છે અને આર્ટરીઝવાળા કણમાં આર્ટરીઝના ખાડામાં જાય છે આર્ટરીઝના ખાડામાં આવેલા માતાના શુદ્ધ લોહીના તરફ આર્ટરીઝના કણમાં પ્રવેશ કરે છે અને ત્યાંથી અમિલિકન કોર્ડ વાટે બાળકમાં તે શુદ્ધ લોહી નાખાય થઈ છે બાળકના હૃદય સુધી પહોંચે છે હૃદયમાંથી તે લોહી વધી ગાળકના શરીરના બધા ભાગોને પોષણ આપે છે, અને તેમ કરી જીવન થયેલું અશુદ્ધ લોહી ગાળકના શરીરની વેઈન્સ વાટે તેના હૃદયમાં જઈ ત્યાંથી ધડેલા અમિલિકન કોર્ડની વેઈન્સમાં આવે છે વેઈન્સના કણમાં એસેન્ડામાં આવેલા વેઈન્સના ખાડામાં ગહેના હાય છે ત્યાંથી અશુદ્ધ લોહીની અશુદ્ધિઓ માતાના અશુદ્ધ લોહી સાથે જળી માતાની વેઈન્સમાં ચાલી જાય છે આ રીતે માતાએ બાળકના શરીરના વિકાસ માટે તમામ પ્રકારની સામગ્રી પોતાના લોહીથી પૂરી પાડવાની હોય છે અને બાળકની લોહીની અશુદ્ધિઓ પણ મદલું કરી તેમને શુદ્ધ કરવાનું હોય છે એ રીતે માતા ઉપર પોતાના પોષણ ઉપરાંત બાળકના પોષણનો બોજો પણ પડેલો હોય છે

આ પ્રમાણે પોષણથી ગભનો મપૂર્ણ વિકાસ થઈ તેનો જન્મ થાય છે ત્યાર પછી ગર્ભાશયમાંથી ઓળ પણ છૂટી પડી, નાળ સાથે બહાર નીકળી આવે છે, એટલે ગર્ભનો મપૂર્ણ રીતે જન્મ થયો કહેવાય.

જે જાતિનો ગર્ભ હોય તે જાતિના અંગોનો પૂર્ણ વિકાસ ગભમાં પોષણથી અમુક કાળમાં થાય છે (જુઓ ગભપોષણ અને ગર્ભવિકાસકાળ) આ કાળને ગર્ભવિભાસકાળ કહેવામાં આવે છે આ પ્રમાણે મનુષ્યગર્ભનો મપૂર્ણ વિકાસ ૨૮૦ દિવસમાં થાય છે મનુષ્ય

ગર્ભનાં અંગોની પ્રાથમિક રચના તો ત્રણ જ મહિનામાં થઈ જાય છે; પરંતુ તેમની સંપૂર્ણ ખિલવટ કરવા, તેમને બગબર મજબૂત કરવા, અને તેમનો પૂર્ણ વિકાસ સાધી મનુષ્યશરીરનાં પૂર્ણ રંગ, રૂપ અને લક્ષણો આપવા બીજા છ મહિના જોઈએ છે. પહેલાના ત્રણ મહિનામાં ગર્ભને કાચો ગર્ભ એમ્બ્રીઓ (Embryo) કહેવામાં આવે છે, અને પછીના છ મહિનામાં તેને પકવ ગર્ભ એટલે ફીટસ (Fetus) તરીકે ઓળખવામાં આવે છે.

આ પ્રમાણે મનુષ્યશરીરની રચના ૨૮૦ દિવસમાં સંપૂર્ણ થઈ જાય છે ગર્ભાધાન વખતે અંડ અને રેત્ર મળી એક ગર્ભકોષ (Zygote) બને છે, ત્યારે તેનું કદ “ઈન્ચ” જેટલું હોય છે, તે મુક્તમદર્શકયંત્રની મદદ વગર દેખાતું નથી. આવો એક બારીક કોષ ૨૮૦ દિવસમાં વિકાસ પામી, પરિપક્વ થઈ, મનુષ્યના બાળકનું રૂપ ધારણ કરે છે ત્યારે કુદરતની અજબ કળા અને કારીગરી તથા બેદબરી ક્રિયાપદ્ધતિ માટે આપણને આશ્ચર્ય સાથે માન ઉત્પન્ન થાય છે. મનુષ્યશરીરની સંપૂર્ણ ખિલવટનો અને બીજા સૂક્ષ્મ શુણ, શુદ્ધિ, ઇત્યાદિનો અવ્યક્ત મહાન ખર્ચનો એક બારીક અણુ જેવા ગર્ભકોષમાં ભર્યો હોય છે. ઉપરાત તેના માતાપિતા અને કટલાક પૂર્વજોના આનુવંશિક શુણો તેમાં જોતરી આવે છે. આ ક્રિયા કોષના ન્યુક્લીઅસમાં રહેતા ક્રોમોસોમ્સના ૪૮ કટકામાંથી થાય છે. ૨૪ કટકા માતાના અંડમાંથી અને ૨૪ પિતાના રેત્રમાંથી એમ ૪૮ કટકા ગર્ભમાં આવે છે; એટલે ૪૮ ક્રોમોસોમ્સથી માતાપિતા પોતાની બધી સપત્તિ—શરીર, મન, શુદ્ધિ ઇત્યાદિની—ગર્ભને અર્પણ કરી, પોતાના જીવાત્માનો અમર અંશ તેમાં મેળવે છે, અને પોતે તે રીતે અમર થાય છે.

## પ્રકરણ ૪૫ મું

જીવમા વિશિષ્ટ પ્રકારની ક્રિયાઓને પશ્ચિમામે વિશિષ્ટ  
પ્રકારની અગરચના

### Specialization of Functions leading to the Formation of Tissues and Organs

વૃનરૂપિતિ અને પ્રાણી શરૂઆતમા તે એક કોપના જ બનેલા હોય છે અને ત્યારે તેમનામા ઝાઝી લિનતા જણાતી નથી, પરંતુ નિરીક્ષણ કરતા એવી ચોક્કસ સાબિતીઓ મળી છે કે કાળક્રમે આ એકકોષી જીવો જ ક્રમશઃ ઉન્નત થતા ગયા છે જીવો એકકોષીમાથી મધ્યકોષી (Colonial) બને છે, પછી બહુકોષી બને છે અને ધીમે ધીમે તેમના આકાર, રંગ રૂપ, જીવનક્રિયા પ્રત્યાદિમા એવા ફેરફારો થતા જાય છે કે પ્રાણી તેમ જ વનરૂપિતિની જાતો ઉન્નત અને ઉન્નત થતી આગળ ચાલી જાય છે તેમાંની કેટલીક આજે હયાત છે અને આપણી દૃષ્ટિએ સંપૂર્ણ રીતે ઉન્નત થયેલી દેખાય છે

આ ઉત્પત્તિક્રમમા તેમને જીવવા માટે વાતાવરણને લીધે જે જરૂર પડે તેમના જીવી થાય, તે પ્રમાણે તેમના શરીરની આકાર અને બાહ્ય રચનામા ધીમે ધીમે ફેરફારો થતા જાય છે એમીબા (Amoeba) નફન સાદુ છે તે એક જ જાતનો એટલે પ્રોટીડ પોરાક પચાવી શકે છે તેના શરીરમા થતી પ્રક્રિયાને લીધે ઉત્પન્ન થતો મળ બહિરૂપક માટે બહાર ચાલ્યો જાય છે તે જ પડવાટે આરુસિજન અદ્ય આવે

છે, અને તેની શ્વાસોચ્છવાસની ક્રિયા ચાલે છે વળી તેનું નાસર્જન પણ દ્વિભાજનથી છેક માછી રીતે થાય છે

પરંતુ પેરામીશિયમ (Paramecium) એકકોષી જીવ જતા તેનાથી મોટો છે, અને તેથી તેના પોષણ અને શરીરવિકાસ માટે તેની જરૂરિયાતો એમીબા કરતા વધારે અને વિવિધ જાતની છ મોટા પ્રાણી માફક લગભગ બધી જીવનક્રિયા આ એકકોષી જીવમાં અમુક પ્રકારની વિશિષ્ટ રચનાથી થાય છે તેમાં આવેલા બધી જાતના ખોરાક પચી જાય છે તેમાં રચૂળ અને પ્રવાહી મળ થાય છે આ ક્રિયા તેનામાં વધી તેનું પરિણામ બે જાતના મળમાં આવ્યું, એટલે તે નવી ક્રિયાને પહોંચી વળવા રચૂળ મળને બહાર કાઢવા, ચામડીમાં તેના મોના છિદ્ર પાસે બે બીજા છિદ્રો ગ્યાયા અને તે વાટે રચૂળ મળ બહાર નીકળવા લાગ્યો પ્રવાહી મળ કોન્ટ્રેક્ટાઈલ વેક્યુઓલસની અને ખાસ પ્રવાહી મળની નળીઓવાટે બેગો થઈ તે પ્રાણીનું શરીર સફાવવા ત્યારે બહારના પડ વાટે બહાર નીકળવા લાગ્યો તેણે કાર્મક મોગ પ્રાણી તરીકે નાના એકકોષી જીવોનો શિકાર કરી જીવવાનું રહ્યું માટે તેનો પ્રતિરોધ થાય તેવા સંજોગોમાં તેને પહોંચી વળવા ટ્રાઇકોસીસ્ટ (Tricocysts) ની અધિઓ તેની ચામડીમાં ગ્યાઇ આ અધિઓથી તે પોતાનો બચાવ કરી શકે અને પ્રતિરોધને જીતી જીવી શકે તવી સગવડ તેને મળી છે તેને ખોગક લેવા માટે ફક્ત નાનું છિદ્ર છે તે વાટે ખોગમના ધણી બહારના વાળની ગતિથી ધસકાઈ આવે છે ખોરાકની આટલી જરૂરિયાત પ્રમાણે આ છિદ્રની યોજના થઈ રચૂળ મળ બહાર કાઢવા માટે શુદ્ધાના બે છિદ્રો ગ્યાયા પ્રવાહી મળ બહાર કાઢવા કોન્ટ્રેક્ટાઈલ વેક્યુઓલસ વગેરેની રચના થઈ રક્ષણ માટે ટ્રાઇકોસીસ્ટની અધિઓ મળી આ પ્રમાણે તેના જીવનવિકાસ માટે આસપાસના વાતાવરણને અનુસરીને અમુક ક્રિયાઓ કરી તેને જીવવું પડે છે, અને તે ક્રિયાઓ સરળતાથી થાય તેવા અંગો તેને મળે છે

એકકોષી જીવ હોના છતાં મોટા પ્રાણીના વિશિષ્ટ અંગો અને અવયવોથી થતી લગભગ બધી ક્રિયાઓ તેમા થાય છે તે એકકોષી છે, એટલે ખાસ અવયવો તેમા નથી, પરંતુ તેની અદરના પ્રોટોપ્લાઝમના જ અમુક ભાગો અવયવો તરીકે કામ કરે છે, તેને ઓર્ગેન્સ (Organs) તરીકે ઓળખવામા આવે છે

હવે આનાથી આગળ વધતા બહુકોષી અને જરા મોટું પ્રાણી જળ-ચાળ (Hydra) જોઈએ તેને ચેરામીશિયમ ગ્રંથા ખામ એ- મોટું મો એક છેડે મળેલું હોય છે સ્થૂળ મળપ્રિસર્જન માટે ખાસ શુદ્ધાની જરૂર આ મોટા મોને લીધે પડતી નથી, એટલે બધો મળ મો વાટે જ બહાર નીકળે છે તેને મોટા પ્રાણી તરીકે વધારે જાવાનું જરૂરી અને વધારે વિરોધો વેઠવાનું હોવાથી તેને નિડોબ્લાસ્ટ (Cnidoblast) નામની રક્ષક ગ્રંથિઓ આમડીમા આવેલી છે આ ગ્રંથિઓ દ્રાઢકોસીરદ કરતા વધારે બળવાન હોય છે નાના જીવોને પકડી તેમનું ભક્ષણ કરના મો આગળ તેને ચીપિયા-ટેન્ટેકલ (Tentacles) મળેલા છે. આ ચીપિયાની ઉપર નિડોબ્લાસ્ટની ગ્રંથિઓ હોય છે તેમાથી ઝેર-ભરેલી પોકળ ચાણુક નીકળી ચિકાર તરીકે પકડેના જીવને મારી નાખી કે બેલાન કરી મોમા હોમી દે છે મોટા પ્રાણી તરીકે સાદી રીતે તેનું નવસર્જન કદાચ થાય કે કદાચ ન થાય એટલે તે જ સન્નેગોમા બુદ્ધિગ (Budding)-ફણગા-ફૂની નવસર્જન થાય છે પરંતુ અમુક સન્નેગોમા નવસર્જન વધારે અનુકૂળતાથી થાય અને તેની સતતિમા વધારે વિવિધતા આવે, માટે રેત્રગ્રંથિ (Testis) અને અડગ્રંથિ (Ovary) તેના શરીર ઉપર આમડીમાથી રચાય છે આવી રીતે રેત્ર અને અડગા સંયોગથી મળેલું લિંગી નવસર્જનની શરૂઆત થતી, આ ક્રમતના પ્રાણીઓમા આપણે જોઈએ છીએ

એમીબા (Amoeba) કરતા વધારે ગતિ-દનનચલન-ની જરૂર ચેરામીશિયમમા હોવાથી તેના શરીર ઉપર રાજ-મિનિયા-કુદરતી રીતે આવેના હોય છે હાઈડ્રાના શરીરની રચના પ્રમાણે તે પ્રાણીના



વેલા ઉપર છૂટથી ફરી શકે તેવી રચના તેના શરીરમાં થઈ હોય છે, છતાં આ રચનાઓથી પણ બહુ છૂટથી જીવો ફરી શકે તેવું શરીર-સાધન ન હોવાથી અને વિકાસ તથા ઉન્નતિ માટે વધારે વિવિધતા-ભરી ગતિ કરવાની જરૂર હોવાથી, હાઈડ્રા પછીના કીડાના વર્ગમાં શરીરની રચના આ અર્થ સરે તેવી થાય છે કીડાની બન્ને બાજુઓ મરખી થાય છે, અને તેમાં લાન્ના તથા ગોળ માસના યાપા આવેલા હોય છે તેથી તે પાણી કે જમીન ઉપર છૂટથી અને વધારે ગતિથી ફરી શકે છે ખોરાક લેવાની અને સ્થૂળ મળ વિકર્જન કરવાની સરળતાની જરૂરિયાતને લીધે તેને એક છેડે મો અને બીજે છેડે ગુદાની રચના થાય છે, અને આ બેની વચ્ચે એક મળગ તળા અન્નનલિકા તરીકે રચાય છે એલિમેન્ટરી કેનાલ (Alimentary Canal) અહીંથી શરૂ થાય છે કીડાઓના વર્ગમાં અવયવોની વિવિધતા આવે છે. લીધેલો ખોરાક પોષકરસ બની બધે શરીરમાં વ્યાપ્ત થાય માટે હૃદય માફક સંકોચાતી એક ખડવાળી લોહીની ઉભી અને આડી નળીઓ કડીદાર કીડામાં નજરે પડે છે હાઈડ્રા બે પડવાળુ પ્રાણી હોય છે અને ત્યારપછી કીડા અને બધા જ પ્રાણીઓની ગર્ભગચનામાં ત્રણ પડ બને છે આ ત્રીજા પડથી—વચ્ચેના પડથી—જનના શરીરમાં ખાલી જગ્યા—ગત્ અવકાશ (Coelom) બને છે આ ખાલી જગ્યામાં અન્નનલિકામાં બનેલો પોષકરસ આવે છે અને હૃદયમાં તે દાખલ થઈ આખા શરીરમાં નાપ્ત થઈ શકે છે પોષકરસ પણ હવે અમુક રાસાયણિક સંયોજન ધારણ કરી ધીમે ધીમે લોહીનું રૂપ લે છે

ત્યાર પછી સંવિપગા (Arthropods)ના કીટપતંગના વર્ગમાં અગોની અને અસવાતી વિવિધતા વધે છે, નવા અગો રચાય છે અને જૂના અગો વધારે યૌક્ષ્મ અને સક્રિય રચનાવાળા થાય છે પાણીમાં આ પૃથ્વી ઉપર ફરવાની સગવડ શરીરના માસલ યાપાની ગતિથી થતી હતી, તે પણ ઉત્ક્રાંત જીવોને માટે જરૂરિયાત પ્રમાણે બોધી અને અધૂરી પડવાથી આ જીવોને વધારામાં સાધવાળા જ

પગો મળે છે, વળી જમીનથી અધ્ધર હવામા ગતિ ગ્રવા માટે—ઊડવા માટે—તેમને પાંખો મળે છે આ પ્રમાણે હનનચલનમા વધારે વેગ અને ત્વરા આવે છે વદામા તેર ખડનુ હૃદય તેના શરીરની તેર કડીઓ પ્રમાણે ગ્યાય છે તેમા લોહીનું રાસાયણિય સંયોજન પણ પરિવતન પામે છે, એટલે તેથી લોહી ધોળા રાતા કે લીલા રંગનું નગરે પડે છે શ્વાસોચ્ચ્વાસ માટે આકૃમિજન શરીરમ લેવાની રચના પોકળ નળીઓથી વદામા ચરૂ થાય છે આ નળીઓને ટ્રેકી (Tracheae) કહેવામા આવે છે આ પ્રમાણે જીવનમા જરૂરિયાતો પ્રમાણે કાર્યના પ્રકાર વધે છે અને તે કાર્યો કરવા વિશિષ્ટ અંગો અને અવયવો બનતા જાય છે શખજીવો (Molluscs)ને પાણીમા રહેતા ખીખ જીવોથી બચી જવાની જરૂર હોવાથી તેના શરીરની આસપાસ શખના આગરનું ચૂનાન ખોખુ રચાય છે

ત્વાગ પછી શરીરને વધારે ગતિ મળે અને કાઈ પણ સ્થિતિમા તેનું મમતોલપણ જ ગવાય તેને માટે જીવોમા પીંદડ (Notochord,ની ચરૂઆત શરીરમા બરડા તરફ થાય છે અને ધીમે ધીમે આ પીંદડ વધારે મજબૂત થાય, અને આખા શરીરને વધારે મજબૂત બનાવી શકે તેને માટે તે હાડકાવાળી બરડાની કરોડમા બદલાઈ જાય છે માછલાથી બરડાની કરોડ ચરૂ થાય છે, અને પછીનાં તમામ પ્રાણીઓમા બરડાની કરોડ મોટી અને મજબૂત બનતી જાય છે

માછલામાં જે ખડનું હૃદય હોય છે દેડકામા ત્રણ ખડનું, અને સસનામા તે ચતુષ્ખડી બને છે મનુષ્યને પણ ચાર ખડવાળું હૃદય હોય છે આ બધા પ્રાણીઓને ઉત્તરોત્તર રુધિગભિમરણની જે જરૂરિયાત હોય તે પ્રમાણે હૃદયની ગ્યના ઉત્તરોત્તર કાયક્ષમ અને વધારે સક્રિય બનતી જાય છે આર્ટરીઝ અને વેઈન્સ પણ છેવટે આવે છે

પાણીમા જીવન ગાળતા પ્રાણીઓને શ્વસનક્રિયા માટે જીવમ ગળાની બાજુએ મળેલી હોય છે દેડકાનું મચ્ચુ ટેડપોનના રૂપમા

હોય ત્યાંમુધી તે જીવસંયોજનશક્તિ પાણીમાં રહી કરે છે. પરંતુ ધીમે ધીમે તેની કાયાપનટ યદ્ય તેને પગ આવે છે ત્યારે પાણીમાંથી બહાર આવી જમીન ઉપર દેડકાની માફક જીવવા અને હરવાફરવા લાગે છે તે રખતે શ્વાસોચ્છ્વાસ માટે જમીન ઉપરથી શુદ્ધ હવા લેવાય તેવી શ્વાસની નળીઓની અને ફેફસાંની રચના પણ સાથે સાથે યદ્ય જાય છે અને જીવ જતી ગહે છે આ પ્રમાણે વાતાવરણને લીધે જે જીવવિજ્ઞાન હોય તે પ્રમાણે જીવ કાર્ય કરે છે, અને તેને માટે અનુકૂળ અંગો અને અવયવો તેના શરીરમાં રચાઈ જાય છે.

પ્રાણીઓમાં ઈલાની પદ્ધતિથી લિંગી નવમર્જન અમુક હદ સુધી ચલાવેલી પ્રાણી બહુ મોટું અને જ્ઞાનતત્ત્વો તથા મગજની સકુલ રચનાવાળું નિર્ગિટ કાર્ય કરનારુ થાય છે, ત્યારે ગર્ભ તરીકે તેનું પોષણ ઈલામાં થવાનું અશક્ય બને છે, એટલે ગર્ભાશયમાં ગર્ભ ગહેવાનું અને તેમાં પેષાઈ વિકાસ પામી જન્મવાનું શરૂ થાય છે. વળી નાના બચ્ચા તરીકે પોષણ મેળવના તેના શરીરમાં પચે અને તેને પેષે તેવી રચના માદાને આચળ આપી તેમાં દૂધ મૂકી જરૂરિયાત પ્રમાણે કુદરતે કરી છે આ પ્રમાણે જમજમ જીવન મોટું અને વિનિધતાવાળું થયું તેમતેમ કામ વધ્યા, વિરોધો વધ્યા, વિકાસ અને જીવનની વિનિધતા વધી અને તે પ્રમાણે અનુકૂળ અંગો, અવયવો, અને જીવનપદ્ધતિઓ રચાઈ છેવટે બરડાની કરોડવાળા પ્રાણી, તેમાં વળી આગળ આચળવાળા પ્રાણી અને અંતે છેક ઉત્તતિકમની રાએ, મનુષ્ય આવી મેઠા.

## પ્રકરણ ૪૬ મું

### જીવશાસ્ત્રના સિદ્ધાંતો-Principles of Biology

આપણી આસપાસ નિર્જીવ અને જીવસૃષ્ટિ બંનેના વિસ્તારમાં ફેલાયેલી છે. તેમાં જીવસૃષ્ટિની રચના, નિયમન, વિવિધતા અને દેખાતી વિચિત્રતા આપણુ ખૂબ ધ્યાન ખેંચે છે. આ રચના, નિયમન, વિવિધતા, ઇત્યાદિ વનસ્પતિ તથા પ્રાણીસૃષ્ટિને સરખી રીતે લાગુ પડે છે

#### ૧ ઉત્પત્તિ થયું

જીવસૃષ્ટિ એટલે જીવરસ અને તેનાથી બનેલા કોષો, તથા કોષોથી વનસ્પતિ અને પ્રાણીની ઉત્પત્તિ, સ્થિતિ અને લય આ ત્રણે સ્થિતિઓમાં કુદરત એવી રીતે કાર્ય કરી રહી છે કે નાનાથી માટી મોટા, સાદા કોષથી માટીને અનેક કોષોથી ગૂંચવણુ ભરેલા વનસ્પતિ અને પ્રાણીના પ્રકારો, ધીમે ધીમે ઉત્પત્તિક્રમ રચતા અને ઉત્ક્રાંતિ થતા આપણને જણાય છે આ સિદ્ધાંતને આધારે એક એમીબાથી મનુષ્ય સુધીનું મહાન પ્રાણી ઉત્ક્રાંતિ ચર્ચ શક્ય છે.

૨. નાનાથી મોટા જીવો ઉત્પત્તિની એક સાંકળના અનેક અઠોડા માફક જોડાયેલા છે

વનસ્પતિ તથા પ્રાણીઓમાં અનેકવિધ જાતો હોવા છતાં, તેમના મૂળબધારણુ અને જીવનની કાર્યપદ્ધતિઓ લગભગ સરખી હોય છે અલિંગી કે લિંગી પદ્ધતિથી કોષનું નવસર્જન થયું, તેના વિકાસ થવો, ફરી નવસર્જન અને મૃત્યુ થવું આ સર્વ ઘટનાઓમાં આકારબદ્ધ, કાર્યબદ્ધ, છતાં કુદરતનો હેતુ એક જ જણાય છે; એટલે

તેની બધી વિવિધતાઓમા એકતા સર્જાઈ દેખાય છે. નાનામાથી મોટી જાતો વિવિધરૂપે ઉત્પન્ન કરી, તેમને ઉત્ક્રાંતિની સાકળના અંકોડા બનાવી, ઉચ્ચ ઢોરિના સર્જનો કરવા, અને ઉત્ક્રાંતિ સાધવી એ પરમ-હેતુનો ભાસ સર્જાઈ આપણને થાય છે.

૩. વાતાવરણને અનુકૂળ જીવન કરવાની શક્તિ:

પ્રાણી અને વનસ્પતિ વાતાવરણને અનુકૂળ જીવન કરી પોતાના રગ, રૂપ અને આકારમા ફેરફાર દાખલ કરે છે, એટલે વાતાવરણને અનુકૂળ થઈ જાય છે, તેને આપણે અનુવિધાન (Adaptation) કહીએ છીએ આ પ્રમાણે જીવસૃષ્ટિ ઉપર વાતાવરણની જબરી અસર છે. તેને લીધે પ્રાણી કે વનસ્પતિના શરીર અને અંગોમા થતા ફેરફારો ચાલુ રહ્યા છે લેમાર્ક નામનો પ્રાણીશાસ્ત્રી કહે છે કે આગળ જતા તેમાંથી જ કોઈ નવી જાતિ ઉત્પન્ન થાય છે વળી તે કહે છે કે જે ફેરફારો વાતાવરણથી શરીરમા અનુવિધાનરૂપે થાય છે, તે આનુવંશિકતાથી મતાનોમા જીનરે છે.

૪. વાતાવરણને લીધે પ્રાણી અને વનસ્પતિના શરીરમા ક્રાંતિજનક આકસ્મિક ફેરફારો (Mutations)

હ્યુગો ડી રાઈઝ (Hugo De Vries) નામના ડચ જીવ-શાસ્ત્રીએ એવું કહ્યું છે કે વાતાવરણથી પ્રાણી અને વનસ્પતિ શરીરમા એવા ફેરફારો થાય છે કે જેથી તે શરીરોના આકારો, રંગ અને રૂપ છેક ખદલાઈ જાય છે, અને તેથી આવા મોટા આકસ્મિક ફેરફારોને તેજી ક્રાંતિજનક ફેરફારો (Mutations) કહ્યા છે વધારામા તે કહે છે કે આવા આકસ્મિક ક્રાંતિજનક ફેરફારોથી પ્રાણી અને વનસ્પતિમાં નવી જાતિઓ ઉત્પન્ન થાય છે

૫. ચાર્લ્સ ડાર્વિન (Charles Darwin) નો ઉત્ક્રાંતિવાદ

ચાર્લ્સ ડાર્વિનનો ઉત્ક્રાંતિવાદ એવું કહે છે, કે અનુવિધાન, ફેરફારો, અને શરીરઆકૃતિમા ક્રાંતિ થવા છતાં વનસ્પતિ અને

પ્રાણીમાં નવી જાત કુદરત જૂના પ્રયોગો કરતી કરતી ધીમે ધીમે રચે છે જાતિના કારણરૂપ આવી ધીમી ઉત્ક્રાંતિમાં તેણે નિરીક્ષણથી બે સિદ્ધાંતો કામ કરતા જોયા છે જે પ્રાણી અને વનસ્પતિને જીવનના વાતાવરણને અનુકૂળ થઈ જીવનની શક્તિ દર્શાવે તેનું જ જીવન ટકાશે; એટલે જીવવાને યોગ્યતમ દર્શાવે તે જ લાભે ગાળે જીવી શકશે કુદરતના આ કાયદાને તે Survival of the Fittest કહે છે વળી કુદરતમાં બીજા કાયદો કામ કરતો પણ તેણે નિર્દેશ્યો છે આ કાયદો ‘કુદરતની પસંદગી’ (Natural Selection) પ્રાણીસૃષ્ટિમાં ખાસ કરીને સમજા અને સુદર હોય તેની જ પસંદગી જીવના માટે કુદરત કરે છે આથી નમળા અને નાલાયક હોય તે નવસર્જનની ઘટનામાંથી મહાર રહી જાય છે અને તેમનો નાશ થાય છે, એટલે ડાર્વિન કહે છે, કે કુદરતમાં આ બે સિદ્ધાંતો એવી રીતે કામ કરી રહ્યા છે કે સમજા અને સુદર હોય તે જ ઉત્તમ અને ઉચ્ચત પ્રજા રચે અને ત્યારપછી જીવના માટે જે યોગ્યતમ હોય તે જ જીવી શકે એટલે દિનપ્રતિદિન વિવિધતા ઉદ્ભવે અને ઉત્ક્રાંતિથી નવી જાતો આવે છે જેવડે કુદરત મનુષ્ય સુધી આવીને અટકી છે

૬ દરેક ગર્ભના વિકાસમાં ઉત્ક્રાંતિના ક્રમનો ઇતિહાસ રજૂ થાય છે- આવી રીતે લાંબે કાળે બહુ જ ધીમે ધીમે પરતુ ચોક્કસ રીતે પ્રાણી અને વનસ્પતિ સૃષ્ટિમાં થતી ઉત્ક્રાંતિની પ્રતીતિ કુદરત દરેક ગળાનો વિકાસ કરતી રખતે ઉત્ક્રાંતિના ક્રમ પ્રમાણે તેમાં રજૂ કરે છે. ગમે તે પ્રાણીનો ગલ હોય પરતુ શરૂઆતમાં તે એક જ કાયદો બનેલો હોય છે, વળી બીજા મામાન્ય કાયદો જેવો જ તે કાયદો હોય છે ગર્ભકાય શરૂઆતમાં કયા પ્રાણીનો છે તે પરખાતું નથી તેનો વિકાસ એક કાયદો માઢીને બહુકાયો જીવોની અનેક ક્રાંતિઓના ઘણા લક્ષણો બતાવતો અને અદૃશ્ય કરતો આગળ વધે જાય છે આ પ્રમાણે શરૂઆતના એકકાયો જીવોથી ગર્ભ જે ક્રાંતિનો હોય તેના વચગાળાની ક્રાંતિઓના અગર જાતિઓના મુખ્ય લક્ષણો ગર્ભમાં દૃશ્યમાન થાય

છે. પછી જે પ્રાણીનો ગર્ભ હોય, તેનાં લક્ષણો અને અંગોનો પૂર્ણ વિકાસ થાય ત્યારે તે જન્મે છે. ગર્ભવિકાસની આ પદ્ધતિને ગર્ભની પુરોગામી ઇતિહાસનાં લક્ષણોનું ઇતિહાસરૂપે પુનરાવર્તન કહેવામાં આવે છે. કાપી, ગાય કે ઘોડો અગર મનુષ્યનો ગર્ભ હોય, તોપણ તેના વિકાસની સરખાતમાં નાનાં પ્રાણીઓનાં અંગો તેમાં દેખાઈ અદૃશ્ય થાય છે. અર્થાત્, ટીકાના જેવું એકખંડી હૃદય થાય, માછલાના જેવું દ્વિખંડી થાય, દેડકાના જેવું ત્રિખંડી અને છેવટે આંચળવાળાં પ્રાણીના જેવું ચતુષ્ખંડી હૃદય બને છે; અને તે જ પ્રમાણે ખીમળ અવધવો પણ બને છે. ગર્ભવિકાસમાં તેના પૂર્વજોનાં અંગલક્ષણોને ઇતિહાસરૂપે પુનરાવર્તન કરતો આ સિદ્ધાંત અચૂક રીતે પ્રાણીઓના ગર્ભમાં દેખાય છે.

### ૭. આનુવંશિકતા:

પ્રાણીઓ કે વનસ્પતિ અલિંગી પદ્ધતિથી ઉત્પન્ન થાય, ત્યારે તે તેમનાં જનક જેવા સર્વોંશે હોય છે; પરંતુ લિંગી પદ્ધતિથી, જનક જનેતાના રેત્ર અને અંડના મિશ્રણથી ગર્ભ રચાઈ નવસર્જન થાય છે, ત્યારે તેમના બનેલા શરીરમાં રેત્ર, રૂપ અને ગુણલક્ષણો આનુવંશિક રીતે સંતતિમાં જિતરી આવે છે. તે ઉપરાંત પૂર્વજોના પણ કેટલાક ગુણો તેમાં જિતરી છે, એટલે ઘણીવાર બાપ અને મા જેવાં સંતાનો હોવા ઉપરાંત પૂર્વજોના ગુણ પણ કેટલેક અંશે જિતરેલા હોઈ તે મા-બાપ કરતાં કોઈક રીતે જુદા અગર અસમાન જણાય છે.

વીઝમાન (Weismann) નામના વૈજ્ઞાનિકે, આનુવંશિક ગુણો અંડ અને રેત્રમાં રહેલાં ક્રોમોઝોમ્સ અને તેના ઉપર સ્થિર રહેલા ગુણબિંદુઓ (Factors અથવા Genes)ને લીધે આવે છે, એ વાત સ્પષ્ટ કરી છે. આવી રીતે પ્રજનક કોષ (Germinal cell) જેમાંથી રેત્ર અને અંડ બને છે તેમાં જ આનુવંશિકતાની બધી સામગ્રી અને શક્યતા ધરાવે છે એ સિદ્ધાંત હવે લગભગ સર્વમાન્ય થયો છે.

## મિશ્ર પ્રજોત્પત્તિ

ઑસ્ટિયાના ગ્રીગોર મેન્ડલ (Gregor Mendel) નામના સાધુએ એક જાતિ (Specie) મા શરીરની જિંદગી, નીચાઇ, રંગ રૂપ છત્વાદિથી જુદીજુદી જાતો પડતી હોય તેમને અરસપરસ મેળવી મયોગ કરાવી, બધા પ્રયોગોથી સાબિત કર્યું છે કે જુદી જુદી જાતવાળા પ્રાણી તથા વનસ્પતિઓને તેમની જાતિમાં મેળવવાથી તેમના અરસપરસના ગુણલક્ષણોના મિશ્રણથી વિવિધતાવાળા છોડ અને પ્રાણી તે જ જાતિમાં ઉત્પન્ન કરાવી શકાય છે આ ઉત્પત્તિમાં ગણિતની ગણતરી પ્રમાણે નવી જાતનાં જાતિઓની સખ્યા પણ ચોક્કસ રીતે ને આપે છે મેન્ડલના આ સિદ્ધાંતને વિભાગીકરણ સિદ્ધાંત એટલે Law of Segregation કહેવામાં આવે છે આનુવંશિકતામાં કોમોઝોમ્ઝની પૂર્ણ અસર કારણરૂપે હોવાની વીજમાનની માન્યતાએ મેન્ડલના આ મિદ્ધાંતને બળવત્તર બનાવ્યો છે વૈજ્ઞાનિકો હવે આ બન્ને સિદ્ધાંતોનો લાભ લઈ સુપ્રજનનશાસ્ત્ર (Eugenics) ને ખૂબ આગળ ધપાવે ગય છે.

## સારાંશ

નાના કોષથી મોટા પ્રાણી કે ઝાડ બધામાં ઉત્પત્તિ થતી જ રહે છે ચઢતા ક્રમમાં ઉત્ક્રાંત થતી નવી જાતિઓ ઉત્પન્ન થાય છે આ બધા પાછળ કુદરત યોગ્યતમને જિવાડવાનો અને સમજા તથા સુદૃઢ સર્જન અને નવસર્જન જાળવી રાખી બીજા બધાને કચરા તરીકે નાશ કરવાનો સિદ્ધાંત જાળવી રહી છે આથી ઉત્તમ જિંદગી કોટિની જાતિઓ, મનુષ્ય સુધીની, ઉત્પન્ન થઈ છે, અને વૃક્ષ પણ ખૂબ ઉત્ક્રાંત થયાં છે કેટલાક વૃક્ષો હજારો વર્ષ જીવી શકે છે અને ઉપયોગી ફૂલ, ફળ, સુગંધી પદાર્થો આપણને આપે છે વનસ્પતિ તેમ જ પ્રાણી વાતાવરણને અનુકૂળ થઈ જઈ અનુવિધાન કરે છે તેથી તે જીવી શકે છે, અને ઉચ્ચ પ્રકારનું નવસર્જન પણ કરી શકે છે આનુવંશિકતાથી માખાપ અને પૂર્વજોના ગુણો બચ્તા થઈ, સમાનતા અને અસમાનતા શરીર અને ગુણલક્ષણોમાં દેખાવ દે છે, અને તેથી નવી જાતો ધીમેધીમે ઉત્પન્ન થાય છે આ પ્રમાણે પ્રાણી-સૃષ્ટિ તેમ જ વનસ્પતિસૃષ્ટિ કુદરતના મિદ્ધાંતોથી ઉત્ક્રાંત થઈ ગઈ છે.



## પ્રકરણ ૪૭ મું

### ઉત્ક્રાંતિવાદ-Evolution

જીવશાસ્ત્રના અભ્યાસમાં જીવની ઉત્પત્તિનો વાદ ખૂબ ચર્ચાઓ છે, ક્રતા તે જીવ કેવી રીતે ઉત્પન્ન થયો અને ચાલ છે એનો કાંઈ ચોક્કસ મત બધાએ નથી

પરંતુ ઉત્પત્તિ પછી જીવના પ્રાણી અને વનસ્પતિરૂપે વિકાસ અને ફેલાવાનું તથા છે અને હજી ચતા જ ગું છે, એ ઉપરથી એક વાત સ્પષ્ટ જણાય છે કે જીવ ઉત્પન્ન થઈ વિકાસ અને નવ-સર્જન કરી મૃત્યુ પામે છે, એટલું જ નહિ પરંતુ તેના ફેલાવા, વર્તન અને બધા-બધા અનેક તરેહના ફેરફારો કાળક્રમે ચતા જ આવ્યા છે. આ ફેરફારો એના પ્રકારના છે કે જ્યાં તે જીવો પ્રથમ સાદા એકકોષી, પછી બહુકોષી અને અટપટા બધાગણુ અને જીવનશાળા બને છે, અને ખીંખીંખીં અનેક પ્રકારની વિશિષ્ટતાવાળા શરીરધારી, વિશિષ્ટ કારી કરતા અને ઉત્પરોક્ત વધારે ને વધારે મકુન ગચનાવાળી જીવન-પદ્ધતિથી વિકાસ તથા નવસર્જન કરતા જોવામાં આવે છે આથી નાના એક એમીબા (Amoeba) કે બેક્ટીરિયા (Bacteria)થી માંડીને આયુગવાર્ગી પ્રાણી અને હેવટે મનુષ્ય, તથા વનસ્પતિમાં ફળદ્રુપની વિશિષ્ટતાવાળા મોટા વૃક્ષો, અને સોળસો વય જ નહિ પરંતુ ૭૭ લગભર વર્ષ જીવે તેવા વૃક્ષો સુધી ક્રમશઃ ઉત્પત્તિ ચલી જ ગઈ છે, અને હજી પણ ચલે જ રાખ છે. મનુષ્યકોટિ પછી હજી પણ કાંઈ નહીં ઉચ્ચકોટિ રચાર તો તેમાં કાંઈ અસંમતિ જણાતું નથી.

સૃષ્ટિનું બધારણ જ પરિવર્તનશીલ છે સૂર્ય ચન્દ્ર, ઇલાદિ પ્રહોના પરિવર્તન આપણે ભ્રેષ્ઠએ છીએ જડ જણાતી પૃથ્વીના ગર્ભમા અનેક પરિવર્તનો થયા જ કરે છે, તે જ પ્રમાણે સજીવ સૃષ્ટિ પણ ક્ષણે ક્ષણે પરિવર્તન અનુભવી રહી છે આ સજીવ સૃષ્ટિનું પરિવર્તન ઉત્ક્રાંતિમય છે એ આપણે સહજ સમજી શકીએ તેવું છે આની કેટલીક સાબિતીઓ આપણી સામે પડી છે

### સાબિતીઓ

#### ૧ બધારણીય સાબિતી

પ્રાણી અને વનસ્પતિના શરીરનાં બધારણ તપાસતા ઉત્તરોત્તર થયેલા ફેરફારોને -એ તેમા બહુ વિવિધતા આવેલી જણાય છે તે વિવિધતા એવી રીતે આવેલી હોય છે કે પ્રથમના અંગો ચાલુ રહી, તેમા જરા સુધારાવધારા થાય છે આ સુધારાવધારાની રચના, પરિસ્થિતિ અને જીવનની જરૂરિયાત પ્રમાણે થાય છે આવા ફેરફારો ડરી જીવ જીવે તેને એડેપ્ટેશન (Adaptation) એટલે અનુવિધાન કહેવામા આવે છે બ્રેમલ નામનું પ્રાણી જમીન ઉપર રહેતું હતું ત્યારે તેને ચાર પગ હતા, પરંતુ જ્યારે તે પાણીમા ગહેવા લાગ્યું ત્યારે તેને પાણીમા તરવા માટે પાછલા પગની જરૂર રહી નહિ, એટલે પાછળના પગની વપરાશ ન થવાથી કાળક્રમે તે પગો ધીમે ધીમે તેની પછીની જાતોમા અદૃશ્ય થયા અમુક પ્રાણીને જંગલમા રહેતા મોટા જિંઘા ઝાડો ઉપરથી પોતાનો ખોરાક ચરી લેવાની જરૂર પડી, એટલે ધીમે ધીમે તેની ડોક રાજ જિંઘી તણાતા કાળક્રમે તેના પછીની સતતિમા લાખી ડોક ચત્તી જણાઇ, આ રીતે જિરાફ, લાખી ડોકવાળું પ્રાણી બન્યું બરડાની કરોડવાળા પ્રાણીમાં પ્રથમ પગના અંગૂઠા પાચ હતા, પરંતુ જે પ્રાણીઓને તે અંગૂઠાની જરૂર ઓછી ગઈ તેમને ધીમે ધીમે અંગૂઠા ઓછા થતા ગયા, એમ કેટલાકને આઠ અંગૂઠા અને કેટલાકને ત્રણ અંગૂઠા રહ્યા છેવટે જેમને...

અંગૂઠાને આંગળીઓ વતી કાંઈ પકડવા જેવી જરૂર ન રહી, પણ ફક્ત ઊભા રહેવા અને ચાલવા જ પગનો ઉપયોગ રહેા, તેમને તે અંગૂઠા જતા રહી તેને બદલે પગની ખરીઓ બધાઈ, જેમ ઘોડા, ગાય, ઇત્યાદિમાં બન્યું છે તેમ. આ પ્રમાણે એક જ જાતની જરૂર પ્રમાણે ઉત્ક્રાંતિ થઈ તેનાં અનેક રૂપો અને જાતો સર્જવા લાગ્યાં; પરંતુ તેમનો છેક નાના જીવો સાથેના બંધારણ અને લોહીનો મૂળ સંબંધ તો ચાલુ રહ્યો. વનસ્પતિમાં પણ તેમ જ બન્યું. દરેકના શરીરમાં બે બાજતો પ્રતિપન્ન થાય છે:

(૧) પ્રાણી અને વનસ્પતિ શરીરમાં નાનાથી છેક મોટા જીવ સુધીનાં રૂપાન્તરો થયા છતાં તેમની વચ્ચે એક સર્જગતાભર્યો સંબંધ છે, અને

(૨) જીવોના શરીરમાં કાળક્રમે અનેક કારણોથી ફેરફારો થયા છે તે બધા ઉત્ક્રાંતિ દર્શાવનારા છે.

આ ઉત્ક્રાંતિકાળનો ગાળો પણ કાંઈ નાનોસૂનો નથી: કેટલાક વૈજ્ઞાનિકો બેથી ત્રણ અબજ વર્ષ હોવાનું અનુમાન કરે છે, પરંતુ ૬૦થી ૭૦ કરોડ વર્ષ સુધીનો ગાળો તો સરળતાથી વૈજ્ઞાનિકો અને ઇતિહાસકારો સાબિત કરી શકે છે.

## ૨ ગર્ભવિકાસના ક્રમમાથી મળતી સાબિતી

ગર્ભ નાના પ્રાણીનો હોય કે મોટા પ્રાણીનો અગર મનુષ્યનો હોય, છતાં રેત અને અડના મિનનથી તેનો ગર્ભકોષ રચાય છે ત્યારે તે ફક્ત એક જ સાદા કોષ જેવો હોય છે. કોર્ન વૈજ્ઞાનિક પણ તે કોષ કઈ જાતિના ગર્ભનો છે તે તે વખતે ઘડી શકે નહિ. કાળક્રમે તેનો વિકાસ થાય છે, ત્યારે તેમાં જે વિશિષ્ટ અંગો રચાય છે તેના ઉપગ્રથી તે ગર્ભની જાત ધીમે ધીમે ઓળખાય છે. આ પ્રમાણે ગર્ભનો ઇતિહાસ રૂપે કહે છે કે મૂળ ઉત્પત્તિ એક કોષમાથી છે તેનો પૂર્ણ વિકાસ, તે જે જાતનો ગર્ભ હોય તેના બધા અંગો અને અવયવો રચાય ત્યાંકે થયેનો કહેવાય છે. આવો ગર્ભ ગમે તે પ્રાણીનો હોય પરંતુ એક કોષથી તેની શરૂઆત થઈ તેનો ગપૂર્ણ વિકાસ થાય તે દરમિયાન તે જીવની પુરોગામી જાતિઓના અંગોની રચના ઉત્ક્રાંતિક્રમ પ્રમાણે તેમાં થઈ અદ્યત્ત થતી જાય છે કે તેના પુરોગામીના અંગોની નિશાની માત્ર કોઈક વખત તે પૂર્ણ વિકાસના જીવના શરીરમાં રહે છે. આ પ્રમાણે જીવની ઉત્ક્રાંતિનો આખો ઇતિહાસ ગર્ભવિકાસમાં એક અલગિત્ર માધ્યક પુનઃગર્ભન પામે છે.

ગર્ભ રચાયા પછી એકકોષી જીવમાથી બહુકોષી જીવ જેવી તેની રચના થાય છે. શરૂઆતમાં એક ખડાળી નળી જેવું હૃદય દેખાય છે. બાજુ કડીદાર કીડાનો જ તે ગર્ભ હોય તેવો ભાસ થાય છે. પછી આગળ જતા માછલાના હૃદય જેવું બે ખડાળી તે બને છે, ત્યાર પછી દેડકાના હૃદય જેવું ત્રિખંડી બને છે, અને છેવટે બે તે આચળવાળા પ્રાણી કે મનુષ્યનો ગર્ભ દર્શે, તો તે ચતુષ્ખંડી હૃદય બનશે. સાતમા મહિના સુધી બરડાની કરોડ લનાઈ દેડપોલની પૂંછડી જેવી દેખાય છે. પછી પૂંછડી જતી રહે છે. માછલા જેવી જીલ્સ પણ પ્રથમ હોય છે. બે ગર્ભ માછલા કરતા વધારે ઉત્ક્રાંત થયેલા પ્રાણીનો દર્શે, તો તે જીલ્સમાથી ઠાનનો બદાગનો ભાગ બનશે, અને જીલ્સના અદરના ભાગમાથી છાતીના ફેફસાં રચાશે.

આ પ્રમાણે ગર્ભવિકાસમાં જીવની ઉત્પત્તિ એક કાચથી થઈ તેની ઉત્ક્રાંતિના સળગ ઇતિહાસનું પુનરાવર્તન યતુ આપણે જોઈએ છીએ.

## ૩. ભૂસ્તરશાસ્ત્રની (Geological) સાબિતી

પ્રાણી અને વનસ્પતિની ઉત્ક્રાંતિનો સળગ ઇતિહાસ જમીનના ઊંડા થરોમાં અને પદ્મોટાની કદરાઓમાં પણ લખાયેલો છે હવાત જીવોની મૃતો કરતા અનેકગણી અને અનેકવિધ મૃતો ભૂગર્ભમાં જીવશેષ (Fossil)ના રૂપમાં જણાય છે જમીનના થરો એક પછી એક જોડીને ઉકેલીએ તો ઉપરના થરોમાં મોટી અને કાળક્રમે હવાત મૃતોની વધારે નજીક આવે તેવી જાતિઓના હાડપિંજર અને જીવશેષના સળગ આકારો મોટીમા ઘટ્ટ થયેલા કે દમાયેલા આપણે જોઈએ છીએ તેમાંથી નીચેના થરમાં વળી ઉત્ક્રાંતિ પ્રમાણે આગળ જણાવ્યા તે કરતા જુદા જ પણ નાના પ્રાણીઓના જીવશેષ જણાશે એમ પક પછી પક ઉકેલતા ઉકે નીચેના થરોમાં નાના જીવો અને ફર્ન (Fern) જેવી પ્રાથમિક વનસ્પતિના જોખા—જીવશેષ (Fossil) નજરે પડે છે આથી એ સાબિત થાય છે કે નાના પ્રાણી અને પ્રાથમિક વનસ્પતિઓ કાળક્રમે ઉત્ક્રાંત થઈ આજ હવાત છે તેવા થયા છે, અને તે હાલના જીવોના પુરોગામીઓ છે.

## ૪. જીવોની ભૌગોલિક પ્રદેશોમાં વહેંચણીથી મળતી સાબિતી

પૃથ્વીના અમુક પ્રદેશમાં અમુક જાતિઓ ઉત્પન્ન થઈ ભૌગોલિક ફેરફારોને લીધે તે કેન્દ્રમાંથી પૃથ્વીના જુદાજુદા ભાગમાં ગયેલી હોય તેમની કાળક્રમે ઉત્ક્રાંતિ થાય છે જીવદની જાતિઓનું મૂળ તપાસતા તેમની પુરોગામી અને મૂળ જાતિ પ્રથમ જ્યાં અસ્તિત્વમાં હતી, તે કેન્દ્રમાંની જાતિઓ સાથેતો, લોદો અને બધારણુનો તથા રૂષ, રગ અને જાતિ-પરિવર્તનનો સળગ ઇતિહાસ મળતો આવે છે. ફક્ત ભૌગોલિક પ્રદેશની જુદીજુદી આબોહવા પ્રમાણે તેજ જાતિઓમાં જુદાજુદા અનુવિધાનવાળા

ફેરફારો દેખાય છે આ પ્રમાણે મૂળ પ્રાણી કે વનસ્પતિ એક જ જાતિના હોય છતાં જુદાજુદા પ્રદેશોમાં હવા ઇલાદિ ફેરફારો અને સંજોગોને અનુકૂળ થઈ જુદાજુદા રૂપ રંગ ધારી ઉત્ક્રાંતિ યાવ છે

૫. પાતન અને મિશ્ર પ્રજોત્પત્તિની સાબિતી

મિશ્ર નવમર્જન અને પાલનથી વનસ્પતિ અને પ્રાણીઓની જાતિઓમાં સારીરિક અને જીવનવ્યવહારની પદ્ધતિમાં ફેરફાર થઈ નવી જાતો ઉત્પન્ન થાય છે

અરબી ઘોડો દેખાવમાં નાનો હોય છે તેને ઉત્તર યુરોપના કદાવર ઘોડા સાથે મેળવી તેની ઉત્પત્તિને કદાવર અને બહુ મજબૂત કરવામાં આવે છે હાલમાં બોડદોડની શરતોમાં વાપરવા આ ઘોડા કામ લાગે છે. છોડના અનેક મિશ્રજીવ અને કલમોથી નવા નવા પ્રકારના ફળફૂલો ધાર્યા પ્રમાણે ઉતારી શકાય છે

એટલે મૂળ વસ્તુ એક જ છતાં સંજોગો ફરતા કુદરતમાં વિવિધ જાતો જરૂર પ્રમાણે થાય છે, તેમ જ મનુષ્ય પ્રયોગથી પણ તેવી વિવિધતાવાળી જાતો પેદા કરી શકે છે સુપ્રજનન-શાસ્ત્ર હાલમાં તે જ પ્રવૃત્તિ કરી રહ્યું છે આ પણ ઉત્ક્રાંતિવાદની સાબિતી છે.

ઉત્ક્રાંતિનાં કારણો

જગતમાં મર્વ વસ્તુઓ પરિવર્તનશીલ હોઈ સેન્દ્રિય જગત પણ દરેક પળે પરિવર્તન અનુભવે એમાં નિરાર્થ નથી વસ્તુતઃ જીવ જે રસપદાર્થ-જીવરસ-પ્રોટાપ્લાઝમનો બનેલો છે, તેની ગ્યના અને સ્વભાવ કેવળ ચચળ, ગતિમાન અને પરિવર્તનશીલ છે. ઉપરાંત તે જીવગત કાષના રૂપમાં જોનાથી પોષાઈ રહ્યો છે તે પોષકગત અગત લોહીથી પણ તેની આસપાસ એવું વાતાવરણ રચાય છે કે પ્રતિપળે તે કાષમાં ફેરફારો થવા જ કરે આ પ્રમાણે મૂળ વસ્તુ અને વાતાવરણ બન્ને પરિવર્તનશીલ હોય પછી સેન્દ્રિય જગત આપણુ પરિવર્તનના નિયમને વશ જ હોવું જોઈએ

શરીરની વૃદ્ધિ, નવસર્જન ઇત્યાદિ ક્રિયાઓના પરિવર્તનથી થાય છે, પરંતુ ઉત્ક્રાંતિવાદમાં પરિવર્તનનો અર્થ બહુ મોટો અને વિશાળ છે એ પરિવર્તન એટલે પ્રાણી કે વનસ્પતિના શરીર અને તેના વર્તનમાં એવા ફેરફારો થાય કે તે જાતિ જ આપી રૂપ, રંગ અને સ્વભાવમાં બદલાઈ જાય વસ્તુતઃ નવી જ કાર્પ જાત તેમાંથી નીપજે આમ ફેરફારો થઈ ઉત્ક્રાંતિ થાય છે તે આપણે આગળ જોયું, દરેક આવા મોટા ફેરફારોનું પરિણામ જાતિદ્રેષ્ટ અને જાતિનિવિધતામાં આવે છે તેના કારણે નપાસીશું આ કારણે મોટા બે ભાગમાં વહેચી શકાય

૧ અગત અથવા પ્રાથમિક મંજો

૨ કુદરતના નિર્દેશક અને ગત્યાસક બંજો-દ્વિતાય બંજો

૧ અગત ગણો બે ભાગમાં વહેચાયેલા છે

(અ) શરીર ઇત્યાદિનું બધારણ—તેના ડ્રવગમના ગુણો અને  
સાથે વિરિધતાઓ—Protoplasmic

(વ) તે જીવનો આસપાસનું વાતાવરણ, જેમાં રહી દર પળે  
તેની માથે જીવને કામ લેવાનું હોય છે તે

અગત બ

જન્મ સાથે કે જન્મ પછી તરત નાનપણમાં જે સારીગિક ફેરફારોથી માનવ કુળા બાગકો જુદા દેખાય છે, તે પ્રજનક ક્રિયાઓના ઉત્પરસમાં થયેલા કાર્પ નવીન ફેરફારોને લીધે મનાય છે આવા ફેરફારોને આપણે પરિવર્તન—Variation—તરીકે ઓળખીશું આ ફેરફારો પ્રજનન ક્રિયાની ફેરફારવાળી ગત્યતાથી જ થાય છે, અને આગપાસના વાતાવરણને લીધે તે મોટે ભાગે હોતા નથી (Owing to inherent qualities or mutations in the germinal cell)

અગત વ

વાતાવરણને લીધે નીપજતા ફેરફારો ચાલુ હોય છે, તેમને આપણે ફેરફાર (modification) તરીકે ઓળખીએ છીએ

(૧) વાતાવરણમાં પ્રવર્તી રહેલા હવા ઇત્યાદિથી ફેરફારો થાય છે. આ ફેરફાર કરનારા તરવો:

આસપાસની હવાના દમાણમાં થતા ફેરફારો, ખોરાકના ગત્તા-યશ્નિક મર્યાજનના ફેરફારો, પ્રકાશ ગરમી ઇત્યાદિના ફેરફારો છે.

આ ફેરફારોમાં કેટલે દરજ્જે આ તરવો જવાનદાર છે અને કેટલે દરજ્જે પ્રાણી કે વનસ્પતિનું બધાગણ જવાનદાર છે તે ચોક્કસ કહી શકાતું નથી કદાચ ધણી વખત અને અમુક પ્રમાણમાં જવાનદાર હોય છે.

(૨) આવા ફેરફારો શારીરિક અંગો કે અવયવોના ગર્ભોની વધઘટ, કે કાર્ય બિલકુલ નષ્ટ થવાથી પાલુ થાય છે શરીરના અમુક અંગો કોઈ પ્રાણી નાપરે નહિ, તો તે અંગો ધીમે ધીમે તેના વસાબેમાં અદ્યત્ત થઈ જાય, અને તેથી તે પ્રાણીની જાત જુદી જણાય વળી કોઈ અંગ નધારે વપરાય તો તે અંગમાં વૃદ્ધિ થાય મોટું થાય પ્રથમનો પ્રકાર બેઈર્થત નામના પ્રાણીનો છે. પાણીમાં પાછના પગનો ઉપયોગ નહિ થનાથી તેના પાછલા પગ જતા રહે છે ખીજે દાખલો ગિરાફ નામના પ્રાણીનો છે જગલના ઊંચા વૃક્ષો ઉપરથી પોતાનો ચારો ચરી ખાવા ડોક લમાવતા તેની ડોક નાખી થઈ ગઈ છે.

સમજેગોને વશવર્ત પ્રાણી જીવે અને શરીરની રચના આદતો ઇત્યાદિમાં કુદગતી ફેરફારો થાય તેને અનુવિવાન (Adaptation) કહે છે.

વૈજ્ઞાનિકોએ નિરીક્ષણથી કેટલીક વખત એવું જોયું છે કે ઉપર કહ્યા તેવા સમજેગોને લીધે ધીમે ધીમે ફેરફાર થવાને મદને (instead of continuous slow changes) એકદમ પ્રાણી કે વનસ્પતિના શરીરમાં તેના જનક અને જનેતાના રૂપરંગ કરતા જુદા જ મોટા ફેરફારો થઈ જઈ નવીન જાતિ ઉત્પન્ન થાય છે કેટલાક વૈજ્ઞાનિકો આવા ફેરફારો ઉપરથી એમ માને છે કે કુદરતમાં નવી નવી પ્રાણી અને વનસ્પતિમાં આવી જ રીતે ઓચિંતી ઉત્પન્ન



આવા ફેરફારોને મ્યુટેશન્સ (Mutations) કહે છે, એટલે અચાનક ક્રાંતિથી નવી જાતિની ઉત્પત્તિ થાય છે. ક્ય વનસ્પતિશાસ્ત્રી હ્યુગો ડી રાઇઝે (Hugo De Vries) ૧૯૦૧માં આ મત પ્રદર્શિત કર્યો હતો, પરંતુ તે મતમા બહુ થોડા જ માને છે.

૨. કુદરતનાં નિર્દેશક અને સંચાલક—દ્વિતીય બળો

આ પ્રમાણે અગત કે પ્રાથમિક કારણોનો વિચાર કર્યા પછી આપણે કુદરતના દ્વિતીય બળોનો વિચાર કરીશું કુદરતના અળેગો અને બળોનો વિચાર કરતા આપણને એ વાત સ્પષ્ટ સમજાશે કે કુદરતમા પ્રાણીના અને વનસ્પતિના શરીરોનો ફેરફાર ધીમે ધીમે ચાલ્યા જ કરે છે; પરંતુ આ ફેરફારો જતાય કુદરત એક એવો મોટો વિનાશક ફેરફાર કરી ગઈ છે કે જેથી અનેક જીવોનો ભોગ તેમા અપાયા જ કરે છે. મોટા પ્રાણીઓ નાના પ્રાણીઓને ખાઈ જાય છે. કુદરતમા હવાના તોફાનો, બરફના તોફાનો, ધરતીકંપો, મહામારી, દુષ્કાળ ઇત્યાદિ અનેક સહારક બળો કામ કરી રહ્યા છે, અને તેનાથી પ્રાણી અને વનસ્પતિનું વિપુલ સર્જન વારે ધડીએ વિનાશના મુખમાં હોમાયા જ કરે છે. કુદરતના આ વિનાશક બળ પાછળ પણ કાંઈક હેતુ હોવો જ જોઈએ. આ હેતુ ચાર્લ્સ ડાર્વિને પોતાનું પુસ્તક 'Origin of Species' (ઉપજાતિની ઉત્પત્તિ) લખ્યું તેમા બતાવ્યો છે. તેણે કહ્યું છે કે પ્રાણી અને વનસ્પતિની ઉત્પત્તિ એટલા બધા પ્રમાણમાં થાય છે કે ને કુદરતી પ્રેરણા અને થોજના પ્રમાણે નાના જીવો મોટા પ્રાણીઓના ચોપણ અને વિકાસ માટે તેમના બક્ષણ ન બને તો એક તગ્ધથી મોટા પ્રાણીઓનો વિકાસ અટકે અને બીજી તરફથી પૃથ્વી આખી તે નાના પ્રાણીઓના વિપુલ સર્જનથી ભગમ્મ જાય અને મોટી પ્રાણી-જાતને ગહેવાની કે જીવવાની શક્યતા રહે જ નહિ.

વહેઇલ્સ (Whales) જળપ્રાણી અને કોડ (Cod) માછલી-ઓના દર વર્ષે કરોડો ઇંડા થાય છે જે આ દર વર્ષે મુધી એક પછી

છોકુ મરે નહિ તો પૃથ્વી ઉપરનો આખો દરિયો આ માછલીઓના ઇંડાથી થીજી જાય એટલા માટે વિકાસક્રમમાં નાના પ્રાણીઓ મોટાના ભક્ષ્ય બને છે વનસ્પતિ પણ પ્રાણીઓને ખોરાક પૂરો પાડે છે. કુદરતમાં આવી ઉપકારક યોજના છે.

વળી તે ઉપરાંત જીવમાં જીવવાનો અને વશત્વદિ કરવાનો સ્વભાવ એવો બનવત્તર હોય છે કે મોટા પ્રાણીઓ જીવવા અને પોતાનો વિકાસ કરવા નબળાને મારી ખાઈ જાય છે, અને નવસર્જન માટે પ્રાણીસૃષ્ટિમાં મજબૂત અને મુદર હોય તે બીજાઓ જોડે લડી ઝઘડી, મારીને પણ પોતાને ઇચ્છિત મજબૂત મુદર માદાને મેળવે છે, અગર માદા પોતાને યોગ્ય મુદર અને મજબૂત નરને જ નવસર્જન માટે પસંદ કરે છે આ રીતે કુદરતમાં જે બળિયા એટલે મજબૂત અને મુદર હોય તે જ જાણે જીવવાને યોગ્ય હોય એવું વલણ કુદરત ખતાવી રહી છે આથી એમ સમજાય છે કે પ્રાણી અને વનસ્પતિની જાતોમાં જે એવા ફેરફારો માથે જન્મે કે કુદરતના આ વિનાશક તરવો—કે વાતાવરણ—સામે અને સાથે ટકી શકે અને પોતાનો વિકાસ કરી શકે તે જ જીવે છે, બાકીના કુદરતનો યોજનામાં નકામાં હોઈ કુદરત તેનો નાશ કરે છે આ યોજનાને ડાર્વિને Survival of the fittest—યોગ્યતમ જાત જ જીવે એવો કુદરતનો કાયદો હોવાનું કહ્યું છે વળી યોગ્યતમ જાતને જ જિવાડવી, અને તેવી યોગ્યતમ જાતથી જ અરસપરસ નવસર્જન થવાની ગ્રેસલાઈપે શક્યતા મૂકવી, જેથી નવી નવી ઉત્તમ સશક્ત જાત જ પૃથ્વી ઉપર જન્મે અને ટકી શકે, એવો અર્થ પણ તેમાંથી નીકળે છે કુદરતમાં આવો કાયદો જોઈને ડાર્વિને આ કાયદાને Natural selection—કુદરતી પસંદગીનો કાયદો એવું નામ આપ્યું છે તેણે કહ્યું છે કે કુદરત પ્રાણી અને વનસ્પતિમાં ક્રાંતિ, પરિવર્તનો—ફેરફારો—કરી પ્રયોગ કરતા કરતા જ મનુષ્ય જેવી ઉચ્ચ જીવક્રાંતિના પ્રાણીને ઉપજાવો શકી છે કુદરતના આવા મુદર હેતુમય પ્રયોગોથી જ નવી નવી જાતો ઉત્પન્ન થાય છે

ઉત્ક્રાંતિના કારણોનો વિચાર કરતા તેણે તારતમ્ય નીચેની બે બાબતોમા સમાઈ જાય છે

- ૧ પ્રાણી અને વનસ્પતિના શરીર અને આદત કે સ્વભાવમાં ફેરફારો થયા જ કરે છે. જો ફેરફારોથી તે મજબૂત અને વાતાવરણને યોગ્ય અને તો તે અવન્યુદ્ધમાં ટકી રહી જીવી શકે, અન્યથા કુદરત તેને પોતાના કમર્માંથી કાઢી નાખી નાશ કરે, આથી અંદાજે યોગ્ય હશે તે જ અવશે, નિર્બળ, નિર્માલ્ય અને નકામા અંદાજમાં ટકી નહિ શકે
- ૨ આ પ્રમાણે Natural selection એટલે કુદરતી પસંદગીથી નકામી જતો ધીમે ધીમે નાશ પામી નવી નવી અંદાજે યોગ્ય, સુંદર અને સુદૃઢ જતો જ ઉત્ક્રાંતિકમમાં ઉત્પન્ન થશે.

## અકરણ ૪૮ મું

### દ્વિનામ-પદ્ધતિ

#### Binomial Nomenclature

**પ્રાણી** અને વનસ્પતિનું વૈજ્ઞાનિક પદ્ધતિએ વર્ગીકરણ મુજબ છેઃઃ  
'તેની જાત, ઉપજાત, વર્ગ, ઉપવર્ગ, કુટુંબ, જાતિ, ઉપજાતિનો સંબંધ  
ઉત્ક્રાંતિમાં એક સળંગ સાંકળ માફક છે. પ્રાણીને ક્ષાષ્ટા (Phyla) અને  
વનસ્પતિને ક્ષાષ્ટા (Phyta) કહેવામાં આવે છે. આ ક્ષાષ્ટા અને  
ક્ષાષ્ટાની જાત, ઉપજાત, વર્ગ ઇત્યાદિની સાંકળ નીચે પ્રમાણે આવે છે:

પ્રાણીની જાત: પીકર્ડી (Phylum Chordata). તેમાં  
ઉપજાત: બરડાની કરોડવાળાં પ્રાણી (Sub Phylum Vertebrata),  
તેમાં આંચળવાળાં પ્રાણીનો વર્ગ (Class) એટલે "મેમ્મેલિયા"  
(Mammalia).

તેમાં વળી માસાહારી કે વનસ્પત્યાહારી પ્રાણીનો ઉપવર્ગ  
(Order), એટલે વાઘ, સિંહ, રીંછ ગાય, ઘોડો સસલું ઇત્યાદિ.

આવા ઉપવર્ગમાં પાછાં કુટુંબો (Families) એટલે કૂતરાનું  
કુટુંબ, ખિલાડીનું કુટુંબ, સસલાનું કુટુંબ ઇત્યાદિ.

કુટુંબમાં પાછી જાતિ (Genus-જનસ), એટલે કૂતરાની જાતિ,  
ખિલાડીની જાતિ, સસલાની જાતિ ઇત્યાદિ.

અમુક જાતિમાં બીજી કેટલીક ઉપજાતિઓ (Species) હોય  
છે; જેમકે: સાદો કૂતરો, વરૂ, શિયાળ, લોંકડી ઇત્યાદિ. ખિલાડીની  
જાતિમાં ઉપજાતિ-સાદી ખિલાડી, સિંહ, ચિત્તો ઇત્યાદિ.

જાતિને જ અંગ્રેજી પ્રત્યય 'idæ' (ઈડી) લગાડતાં તે જાતિનું કુટુંબ એવી સંજ્ઞા થઈ જાય છે; જેમકે બિલાડીની જાતિ felis (ફેલિસ) છે, idæ પ્રત્યય લગાડતાં felidæ—ફેલિડી એટલે તેનું—બિલાડીનું કુટુંબ એવું સંજ્ઞાવાચક નામ થયું. કૂતરાની જાતિ Canis (કેનિસ), તેને 'idæ' પ્રત્યય લગાડતાં "Canidæ" (કેનિડી) શબ્દ થયો, એટલે કૂતરાનું કુટુંબ. જાતિના શબ્દને 'idæ' પ્રત્યય લગાડતાં અમુક પ્રાણીના કુટુંબના નામની સંજ્ઞા બને છે. અને કુટુંબમાં એક જાતિના નામ નીચે તેની જ ઉપજાતિઓનો એકત્ર સમૂહ થયેલો હોય છે.

પ્રાણીઓમાં તે જ ઉપજાતિની વ્યક્તિઓ—નર અને માદા—એક બીજા સાથે મળી મેળોગ કરી નવસર્જન કરી શકે છે.

અમુક અમુક અમુક જીવની જાતોને એકબીજાથી જુદી જુદી સ્પષ્ટ રીતે જોળખવાની પદ્ધતિ જીવશાસ્ત્રમાં રાખવામાં આવી છે. તે પદ્ધતિને Binomial Nomenclature of Phyla and Phyta કહે છે, એટલે પ્રાણી કે વનસ્પતિની જાતિ જોળખવાની વૈજ્ઞાનિકાએ ચોજેલી દ્વિનામ-પદ્ધતિ. આથી વૈજ્ઞાનિકા વ્યવહારમાં પ્રાણીઓની જોળખ આપવા આ દ્વિનામ પદ્ધતિથી પ્રથમ જાતિનો અંગ્રેજી શબ્દ Genus હોય તે મૂકે છે, અને તેનો પ્રથમ અક્ષર કેપિટલ કરે છે, અને તેની પછી ઉપજાતિ (Species)ના અંગ્રેજી શબ્દનો પહેલો અક્ષર બીજી એબીસીડીનો મૂકી બને શબ્દોસાથે મૂકે છે; જેમકે:—

૧ કૂતરો (Dog) : જાતિ (Genus) કેનિસ (Canis),  
ઉપજાતિ (Species) ફેમિલિએરિસ  
(Familiaris)="કેનિસ ફેમિલિએરિસ"  
Canis familiaris

૨. વરુ (Wolf) : જાતિ (Genus) કેનિસ (Canis),  
ઉપજાતિ (Species) લ્યુપસ (Lupus)  
="કેનિસ લ્યુપસ" Canis lupus

૩ શિયાળ ( Jacal ) જાતિ ( Genus ) કેનિસ ( Canis ),  
ઉપજાતિ ( Species ) ઓરીઅસ  
( Aureus )

= ' કેનિસ ઓરીઅસ ' Canis aureus

૪ લોકડી ( Fox ) : જાતિ ( Genus ) કેનિસ ( Canis ),  
ઉપજાતિ ( Species ) વર્પીસ ( Vulpes )

= ' કેનિસ વર્પીસ ' Canis vulpes

હવે બિલાડીની જાતિના દૃષ્ટાંતો લઈએ

૧. ધરની મિલાડી ( Cat ) : જાતિ ( Genus ) ફેલિસ ( Felis ),  
ઉપજાતિ ( Species ) ડોમેસ્ટિકા  
( Domestica )

= ' ફેલિસ ડોમેસ્ટિકા ' Felis

domestica

૨ સિંહ ( Lion ) જાતિ ( Genus ) ફેલિસ ( Felis ),  
ઉપજાતિ ( Species ) લીઓ ( Leo )

= ' ફેલિસ લીઓ ' Felis leo

૩ ચિત્તો ( Leopard ) જાતિ ( Genus ) ફેલિસ ( Felis ),  
ઉપજાતિ ( Species ) પાર્ડસ ( Pardus )

= ' ફેલિસ પાર્ડસ ' ( Felis pardus )

વનસ્પતિની જાતોમાં લીંબુની જાતિના દૃષ્ટાંત લઈએ લીંબુની  
જાતિને જીનસ સાઈટ્રસ ( Genus citrus ) કહે છે.

૧ સાદા લીંબુ ( Lemon ) જાતિ ( Genus ) સાઈટ્રસ  
( Citrus ), ઉપજાતિ ( Species )

મેડિકા ( Medica ) = ' સાઈટ્રસ

મેડિકા ' Citrus medica

૨ નારંગી ( Orange ) જાતિ ( Genus ) સાઈટ્રસ ( Citrus ),

ઉપજાતિ ( Species ) ઓરેન્શિયમ  
( Aurantium )

= સાઇટ્રસ ઓરેન્શિયમ" Citrus  
aurantium

પ્રાણીઓમા રોડન્ટ ( Rodent ) નામનો વનસ્પત્યાહારી એક ઉપવર્ગ છે તેમાં ખિસકોલી ઉદર અને સસલાની જાતિઓ આવે છે સસલાની જાતિ ( Genus ) ને લીપસ ( Lepus ) કહે છે તેની એ ઉપજાતિઓ ( Species ) મુખ્યત્વે અધ્યયનમા આવજવાળા પ્રાણીની જાત તરીકે લેવામા આવે છે, તેના દૃષ્ટાંતો

૧ સસલું ( Rabbit ) . જાતિ ( Genus ) લીપસ ( Lepus ),  
ઉપજાતિ ( Species ) ક્યુનિક્યુલસ ( Cuniculus )

= લીપસ મ્યુનિક્યુલમ ' Lepus cuniculus

૨ નાનું સસલું ( Hare ) જાતિ ( Genus ) લીપસ ( Lepus ),  
ઉપજાતિ ( Species ) ટિમિડસ ( Timidus )

= લીપસ ટિમિડસ " Lepus timidus

સસલાનું પ્રાણી તરીકે વર્ગીકરણ.

પ્રાણીસૃષ્ટિ—Animal kingdom

જાત ( Phylum ) પીકદડી ( Chordata ),

ઉપજાત ( Sub-Phylum ) બરડાની કરોડવાળું,

વર્ગ ( Class ) આવજવાળું,

કુટુંબ ( Family ) સસલાનું ( લપિડી Lepidoc ),

જાતિ ( Genus ) સસલું ( Lepus ),

ઉપજાતિ ( Species ) બજોલમા રહેલું  
( Cuniculus )

## પ્રકરણ ૧૯ મુ

### આનુવશિકતા-Hereditry

**મા**બાપનાં રંગ, રૂપ અને ગુણો મતાનોમા જિતરે છે તેને આનુ-  
વશિકતા કહેવાય છે વડ તેવા ટેટા અને બાપ તેવા ખેટા ' એ  
સામાન્ય ઉક્તિમા મુખ્ય રીતે આનુવશિકતાથી શરીર અને ગુણલક્ષણો  
મતાનોમા જિતરી આવે છે તેવો જ અર્થ છે, પરંતુ 'બાપ તેવા  
ખેટા' એ વાત પુરવે પોતાનો વધારેલો મહત્તાથી અર્ધ મત્ય જેવી  
કહી છે સત્તાનમા કાંઈ એવા બાપના જ ગુણલક્ષણો જિતરી નથી  
આવતા, ખરી રીતે તો માનેર દિસે પણ તેમા જરાય ઓછો હોતો  
નથી વળી મા અને બાપ જેના જ છોકરા સપૂર્ણ રીતે હોય છે એવું  
પણ નથી કેટલીક સમાનતા તેમનામા હોય છે અને બીજી કેટલીક  
અસમાનતા પણ તેમનામા જેવામા આવે છે, એટલે મા-બાપમા જે  
કુણ કે લક્ષણો ન હોય તે પણ મતાનોમા દેખાય છે, જગણ મા-બાપના  
મા-બાપ, એટલે પૂર્વજોના કેટલાક લક્ષણો મા-બાપમા જિતરી  
આવ્યા હોય, છતાં તેમના રંગ, રૂપ કે લક્ષણો તેમના પોતાના  
જીવનમા વ્યક્ત ન થયા હોય તે તેમના સત્તાનોમા વ્યક્ત થાય છે  
આ પ્રમાણે કેટલાક ગુણલક્ષણો ત્રીજી ત્રીજી પેઢીએ જિતગતા આવે  
છે વળી બાળક એક એકાઠી ઘટક (unit) નથી, પણ અનેક  
ગુણ, લક્ષણ, શરીરના રંગ, રૂપ તથા આકારની, વ્યક્ત તેમ જ  
અન્યક શક્તિઓના સમૂહથી બનેલી વ્યક્તિ છે આનુવશિકતા  
પ્રાણી અને વનસ્પતિમા મન્ખી રીતે કાર્ય કરી રહી છે



નવસર્જનોના પ્રકારની આનુવશિકતા ઉપર અસર  
અલિંગી નવસર્જન

અલિંગી નવસર્જનપદ્ધતિમા નવસર્જિત પ્રાણી કે છોડમા લગભગ બધાજ રંગ, રૂપ અને ગુણદોષ તેના જનક જેવા હોય છે

વળી તેજ પ્રમાણે કેટલાક કીડાની જાતો દિલિંગી (Herma phrodite) હોય છે. તે પોતાના શરીરમા અંડ અને રેત્રતો પોતેજ સંયોગ કરી ગર્ભ રચે છે, તેમા પણ નવસર્જિત જીવ અને તેના જનકમા બહુ જ સમાનતા હોય છે.

તેમજ લિંગી પદ્ધતિમા અમયોગી ગર્ભાધાન (પાર્થિનોજનેસિસ)થી થાય છે, ત્યારે પણ નવસર્જિત જીવ અને જનક વચ્ચે ઘણી સમાનતા રહે છે

લિંગી નવસર્જન

લિંગી નવસર્જનમા જનક જનેતા જુદા હોય અને તેમાથી અરધ પરસ રેત્ર અને આડતો મયોગ થઈ સંયોગી ગર્ભ રચાય ત્યારે પિતા તેમજ માતા, એમ જનેતા શરીર, પ્રકૃતિ, ઇત્યાદિના ગુણદોષ આનુવશિકતાથી સતતિમા ઊતરી આવે છે તે ઉપરાંત માતાપિતાને તેમના પૂર્વજો તરફથી શરીર, પ્રકૃતિ ઇત્યાદિના મળેલા ગુણલક્ષણો અવ્યક્ત હોય તોપણ મતાનોમા આનુવશિકતાથી તેમાના કેટલાક ઊતરી આવી વ્યક્ત થાય છે.

આ નિવિધતાભરી આનુવશિક ગુણોની શક્યતાથી એવું બને છે કે એક માનાપના બે પુત્રો એક રીતે સમાન દેખાય, છતાં તેમના શરીર, રૂપ, રંગ, ગુણ, લક્ષણોમા કાંઈ ને કાંઈ ફેરફાર-અસમાનતા આપણે જોઈએ છીએ એ પ્રમાણે જુદીજુદી જાતો આર્ય, અનાર્ય, વહ્દી, પારસી, અફઘાન ઇત્યાદિ, મનુષ્ય તરીકે સમાનતાવાળી, છતાં તેમના દરેકના શરીર, ગુણ, લક્ષણો એક બીજા કરતા અમમાન જણાય છે. આપણે જુદીજુદી જાતો પૃથ્વી ઉપર જોઈએ છીએ તે દરેક જાત આનુવશિક ગુણપદ્ધતિથી જળવાઈ રહી છે, અને જુદા-

જુદા પ્રદેશોમાં જુદીજુદી આબોહવા તથા જીવનના સંમેગોમાં રહેવાથી તેમના રૂપ, રંગ, જાત ભાત જુદા જણાય છે આનુવંશિકતામાં સમાનતા સાથે અસમાનતા પણ ન હોત તો નવી નવી જાતિઓ ઉત્ક્રાંત થઈ આગળ વધી શકત નહિ જેવી રીતે જનક જનેતાના ગુણો સંતાનોમાં દેખાઈ ધણી સમાનતા તેમનામાં વ્યક્ત કરે છે, તેવી જ રીતે પૂર્વજોના ગુણલક્ષણોનું વહન જનક જનેતા વાટે આનુવંશિકતાથી વ્યક્ત થઈ અસમાનતા પણ વ્યક્ત કરે છે અને આ અસમાનતા જ જાતિમાં નવા ફેરફારો, નવી જાતિની ઉત્પત્તિની સભાવના ઊભી કરી ઉત્ક્રાંતિમાં બહુ મોટો ફાળો આપે છે

### કારણો

આનુવંશિકતાથી સમાનતા અસમાનતાનો પ્રતીતિ થયા પછી આપણે હવે તેના કારણો તપાસીશું તેના કારણો સબધી પણ કેટલાક મતો છે અને તેનો ઇતિહાસ છે પ્રાણી કે વનસ્પતિમાં ઊતરી આવલા આનુવંશિક ગુણો તથા શરીર ઉપર વાતાવરણની અસર થવાથી તે જીવના શરીર અને ગુણોમાં અમુક ફેરફારો થાય છે બહારના વાતાવરણની અસર પ્રાણીશરીર કે વનસ્પતિ—છોડ ઉપર પણ થાય છે પ્રાણી કે છોડ વાતાવરણને અનુકૂળ થઈ અનુવિધાન કરી (Adaptation) જીવે છે તે પણ સ્પષ્ટ છે ક્રમિક વૈજ્ઞાનિક લેમાર્કે (Lamarck) સને ૧૮૦૧ માં એવું જાહેર કર્યું કે વાતાવરણથી જે ફેરફારો પ્રાણી કે વનસ્પતિના શરીર કે ગુણ લક્ષણોમાં થાય છે તે ફેરફારો તેમના સંતાનો કે પ્રજામાં આનુવંશિકતાથી ધીમેધીમે ઊતરી આવે છે આ પ્રમાણે બહારના વાતાવરણથી શરીરના રંગ રૂપ કે આકારમાં તથા લક્ષણોમાં ફેરફારો વ્યક્તિના જીવન દરમિયાન થયા હોય, તે આનુવંશિકતાથી તેમની પ્રજામાં ઊતરે છે આ ફેરફારોને મોડિફિકેશન્સ (Modifications) કહેવામાં આવે છે વધારામાં તેમણે મળ્યું છે કે શરીર અને સ્વભાવના આવા ફેરફારો વધુ વખત સુધી ચતા ગાંઠને તેમાં એવડા મોટા ફેરફાર જણાય છે કે તેમાંથી જ પ્રાણી કે વનસ્પતિની કોઈ

નવી જાતિ પૃથ્વી ઉપર ઉત્પન્ન થયેલી આપણને લાગે છે. આ રીતે નવી જાતિની ઉત્પત્તિના કાગળ તરીકે વાતાવરણથી થતા અનુવિધાન (Adaptations) તથા ફેફારો (Modifications) પણ તેમજે ગણાવ્યા છે; પરંતુ પ્રાણીશાસ્ત્રી (Zoologist) વીજમાને અને ૧૮૮૩માં આનુવંશિકતા મંત્રી જુદું જ મતવ્ય ગ્રહ કર્યું, અને સ્પષ્ટ રીતે લેમાર્કના મતનો વિરોધ કર્યો. તેણે કહ્યું કે વાતાવરણને લીધે કે અગોનો વધારે ઉપયોગ અથવા દુરુપયોગ થવાને લીધે શરીરમાં ફેફારો થાય છે તે ફેફારો આનુવંશિકતાથી સનાનોમાં જોવામાં નથી, એટલે વાતાવરણથી શરીર અને સ્વભાવમાં થયેલાં અનુવિધાન (Adaptations) અને ફેફારો (Modifications) એકબીજામાં ભિન્ન આવતા નથી, કારણ વંશોત્તર ગુણો આપવાનું કાર્ય પ્રજનક કોષો (Germinal cells)ની અંદરના ક્રોમોઝોમ્સ (વર્ણપામના કટકા)થી થાય છે. ગર્ભ રચાતી વખતે પ્રજનકકોષ (Germinal cell) શરીરની અમુક રચના અને ગુણલક્ષણના વિભાગો અર્જનથી ભવિષ્યની પ્રજામાં ઉતારવા જુદા જ કોષ તરીકે અન્ય જ શરીરમાં શાત પામે છે. તેનું કાર્ય ભવિષ્યમાં નવ-જનનું હોવાથી તે બીજું કોઈ વિશિષ્ટરૂપ ધારણ કરતો નથી. ત્યારે ગર્ભમાં શરીરની બીજી અંગરચનાના અવયવો છતાં વિશિષ્ટ કોષો (Somatic cells) પ્રજનક કોષથી જુદા સક્રિય રીતે પોતાનું કાર્ય કરે જાય છે, એટલે આ અંગરચનાના વિશિષ્ટ કોષોથી ગર્ભનો જન્મજન્મ વિદ્યમ થતો જાય છે, તેમજ તેની અંદરના અંગો અને અવયવોનો વિદ્યમ થતો જાય છે અને તે વિશિષ્ટરૂપ ધારણ કરે છે. આ કોષોથી રચાયેલા અંગો તે વ્યક્તિને મગજ સુધી કામ આપે છે, અને મૃત્યુ થતા તે બધાં નાશ પામે છે, મૂળ તરત્તોમાં સમાઈ જાય છે, પરંતુ પ્રજનક કોષ, તે જાતિનું માતૃત્વ જાળવી રાખવા સુવાચકતામાં અંત અને રેતરૂપે વિશિષ્ટ બની, નવસર્જનથી ગર્ભ રચે છે, અને એ રીતે તે જાતિને અમર કરે છે.

પ્રજનક કોષો એક જ જાતના હોવા છતાં નરમાં તેના સમૂહથી 'ખેલી' અન્યથે રેત્રાશિ (Testis) કહેવામાં આવે છે, અને માદામાં તે કોષોના સમૂહથી ખેલી અન્યથે અડાશિ (Ovary) કહેવામાં આવે છે. યુવાવસ્થા પ્રાપ્ત થતા રેત્રાશિમાં, વિભાજનક્રિયાથી પ્રજનક કોષોમાંથી રેત્ર ખેલી અને તે જ પ્રમાણે અડાશિમાં પ્રજનક કોષોમાંથી અડા અને તે જ રેત્ર, અડાની રચના વખતે થતી વિભાજનક્રિયાથી પ્રજનક કોષોના ન્યુક્લીયસના કટકા થઈ જઈ ક્રોમોઝોમ્સ અને છે,

\* અડાશિની રચના પછી તરત તેમાં વિભાજનક્રિયાથી અડાની અમુક સંખ્યા ખેલી કાઢા રૂપે સ્થિર થઈ પડી રહે છે યુવાવસ્થા આવતાં તે વિકાસ પામી કૃત્ત કદમાં મોટા થાય છે, અને દરેક મહિને એક અડા પકવ થઈ અડાશિમાંથી બહાર આવે છે, આવેા મત કટલાક વૈજ્ઞાનિકોએ હાથમાં પ્રદર્શિત કર્યા છે.

"In the female, although the eggs are also manufactured out of germ cells, the process does not provide for an endless number, running into billions, as in the case of the sperms. The female, when she reaches puberty, will be required normally to mature only one egg a month for a period of about thirty-five years, so when a girl body is born the fundamental steps in the process have already been taken and the germ cells have already been turned into eggs. In other words, her ovaries at birth contain tiny clusters of all the eggs (in rudimentary form) which will mature years later. The chromosomes which she will pass on to her future children are, however, already present and will not be changed in any way. The maturing process will merely increase the size of the egg by loading it with a store of food material with which to start a new individual on its way."

(See 'You and Heredity' by J. B. S. Haldane Page 15, Para 1)

અને કેટલાંક વિભાજનો થયા પછી રેત્ર તેમ જ અડ પકવ સ્થિતિમા આવે છે ત્યારે મીઓટિક વિભાજન (Meiotic-division) થાય છે, તે વિભાજનથી રેત્ર તેમ જ અડમા કોમોઝોમ્સની સખ્યા અર્ધી થઈ જાય છે, એટલે દેડામા રેત્ર પકવ બને ત્યારે તેમા ૧૨ કોમોઝોમ્સ અને તેના અડમા પણ ૧૨ કોમોઝોમ્સ હોય છે આવા બાર બાર કોમોઝોમ્સ-વાળા અડ અને રેત્ર મળે અને ગર્ભ રચાય ત્યારે ૨૪ કોમોઝોમ્સની સખ્યા થાય આ ચોલીસની સખ્યા દેડકાના કોપમા હમેશા રહેલી હોય છે મનુષ્યકોપમા ૪૮ કોમોઝોમ્સની સખ્યા હોય છે તેના પ્રજનક કોપમાથી અડ અને રેત્ર તૈયાર થાય, ત્યારે તે દરેકમા ૨૪ કોમોઝોમ્સની સખ્યા રહે છે, એટલે તે બંનેના મિનનથી ગર્ભ રચાય ત્યારે મનુષ્યકોપની ૪૮ કોમોઝોમ્સની સખ્યા પાછી બને છે વીઝમાનના મત પ્રમાણે આ કોમોઝોમ્સમા જ શરીર, મન, બુદ્ધિ, સ્વભાવ ઇત્યાદિ લક્ષણો હોય છે, તેથી કોમોઝોમ્સવાળા રેત્ર અને અડથી ગર્ભ રચાતા તે ગર્ભમા બનેના કોમોઝોમ્સ આવેના હોષ માતા અને પિતા બંનેના ગુણલક્ષણો તેમા વ્યક્ત થાય છે

રેત્ર અને અડના કોમોઝોમ્સ મળી ગર્ભકોપમા ન્યુક્લીઅસ બને છે આ વખતે રેત્ર અને અડના ન્યુક્લીઅસ એકબીજાની સાથે મળી જોડી બનાવે છે આ જોડીમા અડમાથી જે જાતનું કોમોઝોમ આ યુ હોય તે જાતનું કોમોઝોમ રેત્રમાથી આવી તેની જોડે બેસે છે, જેમકે અડનું કોમોઝોમ ન ૧ શરીરની ગ્યનાનું હોય તો રેત્રનું કોમોઝોમ નબર ૧ પણ શરીર-આકૃતિનું જ હોનાનું, અને તે બંને સાથે સબધ ધરાવનાર જુદા જુદા ગુણલક્ષણો, ગુણિદુઓ-રૂપે, (Factor or Genes તરીકે) સરખી રીતે અક્ષિત થયેલા હશે, તેથી ગર્ભમા ન્યુ લીઅમમા તેમની એક જોડ બને કે તે જ પ્રમાણે અડમા નબર ૨નું કોમોઝોમ બુદ્ધિ અને તેને લગતા ગુણના મમૂહ-વાળું હશે તો રેત્રમા પણ ન ૨ વાળું કોમોઝોમ બુદ્ધિના તેવા જ ગુણલક્ષણોના ગુણિદુઓના સમૂહથી અક્ષિત થયેલું હશે, એટલે તે

બેની ન્યુકલીઅસમા જુદી જોડ ગયાગે આ પ્રમાણે ક્રોમોઝોમ્સ એક નરનું અને એક માદાનું એ પ્રમાણે જોડમા સગળી જનનના ગુણ-લક્ષણોના સમૂહ ધારણ કરી બેસી જાય છે

જોડકાનાળા દરેક ક્રોમોઝોમમા એક જ ગુણ કે એક જ લક્ષણ હોતુ નથી, પરંતુ તેમા મુખ્ય ગુણની સાથે મળધ ધરાવનારા ગુણો-વાળા કણોનો એક સમૂહ તે જ ક્રોમોઝોમના કટકા ઉપર અકિત થયો હોય છે, જેમકે બુદ્ધિને લગતા અનેક ગુણોના કણોનો સમૂહ એક હારમા ઉપર નીચે બુદ્ધિના ક્રોમોઝોમના કટકા ઉપર અકિત થયો હોય છે, એટલે આ અને રેત્રમા—બન્નેમા—આવા ક્રોમોઝોમને આપણે બુદ્ધિનુ ક્રોમોઝોમ કહી શકીએ તે જ પ્રમાણે શરીરના જુદા જુદા અંગોની રચના કરનારા કણોનો સમૂહ જે ક્રોમોઝોમ પર અકિત થયેનો હોય તેને આ અને રેત્રમા શરીરનું ક્રોમોઝોમ કહી શકાય. જુદા જુદા ગુણલક્ષણો ક્રોમોઝોમ્સ ઉપર બેસેલા કણોના રૂપમા અતિ થયેલા હોય છે તે દરેક કણને ગુણનિન્દુ એટલે ફેક્ટર (Factor) અથવા જનીન (Genes) કહેવામા આવે છે આ આ ગુણનિન્દુઓ (Factors or Genes) નાના નાના નિન્દુઓ માફક એકબીજા સાથે માળા પેઠે જોડાયેલા હોય છે, અને તે નિયતિને વૈજ્ઞાનિકો લિંકેઈજ (Linkage)-અનુષ્ટ રચના-કહે છે આ ગુણ-નિન્દુઓની માળામા જ ગુણનિન્દુઓ એકબીજા સાથે દબાઈને ક્રોમોઝોમનો કટકો બનાવે છે તે બહુ જ નાનો હોય છે અને ગુણનિન્દુઓ તો વળી અતીવ સૂક્ષ્મ હોય છે આ ગુણનિન્દુઓમા જ, દરેકમા જુદીજુદી વિશિષ્ટ ગુણલક્ષણોની શારીરિક તેમ જ માનસિક રચના કરવાની શક્તિ અને વલણ હોય છે આથી સમગ્રશે કે ક્રોમોઝોમમા એક બીજા સાથે મળધ ધરાવનારા ગુણલક્ષણોના કણો-ગુણનિન્દુઓ (Factors or Genes) હોય છે.

આપણે ઉપર કહ્યુ તે પ્રમાણે આવા ક્રોમોઝોમ્સ માતા અને પિતા તરફથી સમાન લક્ષણ ધારીને જોડકામા બેઠેલા હોય છે, એટલે

દરેક ગુણના ફેરફાર અને જીનીમ—ગુણનિન્દુ—પણ ન્યુક્લીઅસમાં બધે જ હોય છે પિતા તરફનું એક પિતાના ક્રોમોઝોમ ઉપર, અને માતા તરફનું તેનું એક માતાના ક્રોમોઝોમ ઉપર ગતિ ગયાતી રખતે જુદાં જુદાં ક્રોમોઝોમ માતા તરફથી, અને તે જ પ્રમાણે તેની જે. મતાવરા પિતા તરફથી પણ જુદાં જુદાં ગુણવસ્તુઓનું ક્રોમોઝોમ બધેનું હોય છે માતા અને પિતા બન્નેની જુદાં જુદાં ક્રોમોઝોમ ક્રોમોઝોમ દ્વારા પિતા તરફથી વધતે એવું પણ બને છે માતાનું ક્રોમોઝોમ બધું જ તરફ જુદાં જુદાં ગુણનિન્દુ (Factors) હોવાના હોય અને પિતાનું જુદાં જુદાં ક્રોમોઝોમ સામાન્ય જુદાં, અથવા તેથીયે દલકી હોય જુદાં જુદાં ગુણવસ્તુઓના ગુણનિન્દુઓથી બનેલા હોય, ત્યારે પ્રજા એ યાવ છે કે આ બન્નેમાંથી મતાનમાં આ પ્રજાની જુદાં જુદાં ગુણવસ્તુઓ વ્યક્ત થશે, તો ગુણવસ્તુના સત્તિમાં બિનરી આવી વ્યક્ત થશે, અને જેમાંથી તેની માથેનું તે જ મતાનું ગુણવસ્તુ દરેક તે નિષ્પ્રભાવી (Recessive) બનવાથી વ્યક્ત નહિ થાય, જેમકે માતાના જુદાં જુદાં ક્રોમોઝોમ ઉપરના જુદાં જુદાં ગુણનિન્દુઓ (Factors) પ્રજાની બનશે, તો સગાં જુદાં થશે કા જુદાં માતાના ક્રોમોઝોમ ઉપરના ગુણનિન્દુઓ તરફ જુદાં જુદાં છે અને આ પ્રમાણે માતાનાં ક્રોમોઝોમ અને ગુણનિન્દુઓ પ્રજાની થશે તો તે જ મતાના પિતાના ક્રોમોઝોમ ઉપરના હોય જુદાં જુદાં ગુણનિન્દુઓ નિષ્પ્રભાવી (Recessive) થશે એમ મતાનમાં જુદાં જુદાં ગુણવસ્તુ વ્યક્ત થશે નહિ અને માતાની તરફ જુદાં તેને વાગમામાં મળશે, પરંતુ જે પિતાના જુદાં જુદાં ક્રોમોઝોમ જેમાં માતા જુદાં જુદાં ગુણનિન્દુઓ છે તે પ્રજાની થશે, તો મતાન કોઈ જુદાં થશે, અને માતાનું તરફ જુદાં જુદાં ક્રોમોઝોમ નિષ્પ્રભાવી બની પોતાના ગુણ સગાં જુદાં વ્યક્ત નહિ કરી શકે,

એટલે વારસામા નહિ આપી શકે એવી જ રીતે માતાના લલિતકળાના ક્રોમોઝોમ ઉપર સંગીતનું ગુણગિન્દુ ગર્ભવિકાસ વખતે મગીતની શક્તિમા ખૂબ ઉત્કાન્ત થયું હશે, અને પિતાનું તે જ જાતના ક્રોમોઝોમમા સંગીતનું ગુણગિન્દુ છેડ પ્રાથમિક દશામા ખીલ્યા વગરનું, ઉત્કાન્ત થયા વગરનું હશે, ત્યારે જો ક્રોમોઝોમ ઉપરનું પિતાના મગીતનું ગુણગિન્દુ પ્રભાવી બનશે, તો સતાન બિલકુલ સંગીતના શોખ વગરનું થશે, અને જો તેથી જ વિરુદ્ધ માતાના ક્રોમોઝોમ ઉપરનું સંગીતનું ગુણગિન્દુ જે ખૂબ ખીસેલું અને ઉત્કાન્ત થયેલું છે તે પ્રભાવી બનશે તો મતાનમા ઉચ્ચ પ્રકારની મગીતની કળા વ્યક્ત થવાની શક્યતા અને સભન ગહેશે

આથી સમજાશે કે માતા અને પિતાના મન, બુદ્ધિ ઇત્યાદિ જુદી જુદી શક્તિઓના ગુણગિન્દુઓ આનુવંશિકતાના વત્રરૂપ ક્રોમોઝોમના જોડકામા રહેલા છે, પરંતુ માતા અગર પિતાનું જે ગુણગિન્દુ પ્રભાવી થશે તે જ સતાનમા બીતરશે અને તેની જોડનું જ નિષ્પ્રભાવી બની અવ્યક્ત રહેશે આ રીતે ક્રોમોઝોમસમા જુદા-જુદા સમૂહમા રહી આનુવંશિકતાનું કાર્ય કરતા સેંકડો ગુણગિન્દુઓ જુદીજુદી વિશિષ્ટ શક્યતાનાળા હોય છે, અને તેમાથી માતા અગર પિતાના જે જે ગુણગિન્દુઓ પ્રભાવી બને છે, તે મતાનમા વ્યક્ત થાય છે આ બધાના મિશ્રણથી દરેક વખતે કઈ એક જ જાતના ગુણગિન્દુઓ પ્રભાવી કે નિષ્પ્રભાવી બનતા નથી, એટલે એક જ માળાપના બે સંતાનોમા સ્વરીર, મન, બુદ્ધિ ઇત્યાદિ લક્ષણોમા વારંવાર અસમાનતા જોવામા આવે છે દરેક વખતે ગુણમિશ્રણના આવા જુદા મિશ્રણથી પ્રજામા વિવિધતા અને ઉત્ક્રાંતિ અને કવચિત્ અપક્રાંતિ પણ જોવામા આવે છે, પરંતુ કુદરતનો એકજ એક આનુવંશિકતાથી ઉત્ક્રાંતિ તરફ હોવાથી આનુવંશિકતા ઉત્ક્રાંતિનું લિંગી નવસર્જનથી સમજ સાધન બને છે



## પ્રકરણ ૫૦ મું વિવર્ણતા-Hybridism અને

### મેન્ડલનો કાયદો-Mendel's Law

સુને ૧૮૬૬ માં ઓસ્ટ્રિયાના વનની ગ્રીગોર મેન્ડલ (Gregor Mendel) નામના સાધુએ વનરપતિ અને પ્રાણીસૃષ્ટિના પોતાના નિરીક્ષણ ઉપરથી એવો મત મઠોર કર્યો કે વનરપતિ કે પ્રાણીની એક જનતા સરીરની ડિચાર્ષ, નીચાઈ, રંગ, રૂપ અને લક્ષણોની વિવિધતાવાળા છોડ કે પ્રાણી હોય, તેમાંથી જો પરસ્પરવિરોધી ગુણલક્ષણ કે રંગરૂપનાં પ્રાણી અથવા છોડને તેમની ઉપજનતિ (species)માં અરસપરસ મેળવવામાં આવે તો જે નવસર્જન થશે, તેમાં મણિત પ્રમાણે અમુક સંખ્યામાં લુપ્તલુપ્ત અને મિશ્રિત ગુણવાળી પ્રજા ઉત્પન્ન થશે; જેમકે, ડિચા વાલના છોડ સાથે નીચા વાલના છોડનું સંયોગીકરણ કરવામાં આવે, તો તેના બીજમાંથી ઉત્પન્ન થનારા છોડ મિશ્ર જાતિના છતાં ડિચા છોડથી જરૂર જ નાના થશે. સંયોગીકરણ કરાવવા માટે એક છોડના પુકેસરનું સિંચન બીજા છોડના ઓઠેસર ઉપર કરી પુકેસર અને ઓઠેસરનો સંયોગ કરાવવેલ ત્યાર પછી તે મિશ્ર જાતિના છોડને અંદર અંદર મેળવવામાં આવે તો તેના બીજમાંથી જે છોડ થશે તેમાં ૨૫ ટકા પ્રથમના ડિચા છોડ જેવા થશે, પચાસ ટકા ડિચા મિશ્ર જાતિ જેવા થશે અને પચીસ ટકા થોડી ડિચાવાળા એટલે ઠીંગણી જાતિના

યશે આ પ્રમાણે જિયાઈ અને નીચાઈના ગુણનું મિશ્રણ બન્નેમાં સયોગીકરણથી થતા તેનું પશ્ચિમ અમુક ગણતરી પ્રમાણે શુદ્ધ જાતિની જિયાઈવાળા, મિશ્ર જાતિની જિયાઈવાળા અને ફીંગણા એમ ત્રણ જાતના હોડના બીજમાં અમુક ચોક્કસ સંખ્યામાં વહેવાઈ જશે વળી તેથી આગળ જતા આ નવી ત્રણ જાતના બીજ ઉત્પન્ન થાય તેમાંથી શુદ્ધ જિયાઈના હોડને એક બીજના માથે મેળવતા તેના બીજમાંથી ઉત્પન્ન થનારા હોડ બધા શુદ્ધ જિયાઈવાળા થશે પછી મિશ્ર જિયાઈવાળાને અદર અદર મેળવતા તેમના બીજમાંથી ઉત્પન્ન થનારા હોડ પચીસ ટકા શુદ્ધ જિયાઈવાળા પચાસ ટકા મિશ્ર જિયાઈવાળા અને પચીસ ટકા ફીંગણા થશે વળી તે જ પ્રમાણે આ ત્રણ જાતિમાંથી ફીંગણા હોડોને અદર અદર મેળવતા તેના બીજમાંથી ઉત્પન્ન થનારા બધા જ હોડ ફીંગણા ઉત્પન્ન થશે અમુક અમુક ગુણલક્ષણોના મેળ થઈ તે મેળના પશ્ચિમ તરીકે જાણનારા બીજની અમુક સંખ્યામાં તે ગુણો એક બાજુ જઈ રિયઝ થઈ જશે હૃદયની એ પદ્ધતિને મેન્ડેલસ લા આફ સેગ્રીગેશન ' (Law of Segregation) કહે છે

જે ગુણો બીજને દબાવી પોતે જ પ્રથમ નવસર્જનમાં વ્યક્ત થાય તેના ગુણોને મેન્ડેલે ડોમિનન્ટ (Dominant) એટલે પ્રભાવી કહ્યા છે, અને જે ગુણો નવસર્જનમાં પ્રભાવી ગુણોને આગળ પડી વ્યક્ત થવા દે અને પોતે પાછળ પડી જાય એટલે વ્યક્ત ન થાય અગર ત્યાર પછીની પેઢીમાં અમુક સંખ્યામાં વ્યક્ત થાય, તેને રિસેસિવ (Recessive) એટલે નિષ્પ્રભાવી કહ્યા છે ઉપરના દાખલામાં જિયાઈનો ગુણ પ્રભાવી (Dominant) છે, અને નીચાઈનો ગુણ નિષ્પ્રભાવી છે, એટલે જિયા નીચા હોડમાં પ્રથમ સયોગીકરણ વખતે જિયાઈનો પ્રભાવી ગુણ મિશ્ર પ્રજેત્પત્તિ તરીકે ફીંગણા કરતા ઘણી વધારે જિયાઈવાળા બધા હોડ ઉત્પન્ન કરી વ્યક્ત થાય છે, છતાં આ મિશ્ર જિયાઈવાળા હોડ હોનાથી તેની જિયાઈ સયોગીકરણમાં જે જિયો હોડ આપેલો છે તેના જેટલી નથી હોતી.

પ્રથમ મયોગીકરણથી ઉત્પન્ન થયેલી મિશ્ર જાતિને પ્રથમ મિશ્ર પ્રજા ( First Filial Generation ) કહેવામાં આવે છે. પ્રથમ મિશ્ર પ્રજામાંથી જ સયોગીકરણ કરી, નવસર્જન કરવામાં આવે તે નવસર્જિત પ્રજાને દ્વિતીય મિશ્ર પ્રજા ( Second Filial Generation ) કહેવામાં આવે છે, અને તે જ પ્રમાણે બીજી મિશ્ર પ્રજામાંથી જ નવસર્જન કરવામાં આવે, તેની પ્રજાને તૃતીય મિશ્ર પ્રજા ( Third Filial Generation ) કહેવામાં આવે છે એ પ્રમાણે મિશ્રપ્રજામાંથી જ ઉત્પન્ન થનારી પ્રજાને અંક આપવામાં આવે છે.

પહેલા મિશ્ર મયોગીકરણથી ઉત્પન્ન થનારી પ્રજા-પ્રથમ મિશ્ર પ્રજા ( First Filial Generation-Hybrid ) માં બધા જ મિશ્ર એટલે થોડી ઓછી ઊંચાઈવાળા હોડ થાય છે.

તેમાંથી જ ઉત્પન્ન થનારી દ્વિતીય મિશ્ર પ્રજા ( Second Filial Generation ) માં—

૨૫% પૂરી શુદ્ધ ઊંચાઈવાળા હોડ થશે

૫૦% મિશ્ર ઊંચાઈવાળા-Hybrid હોડ થશે,

અને ૨૫% ઠીંગણા હોડ થશે

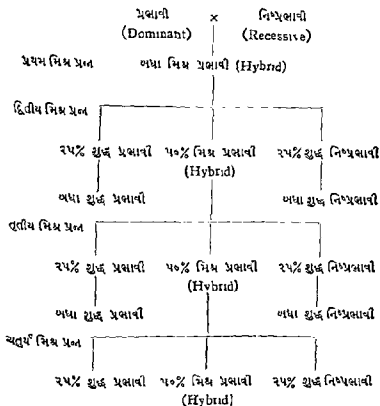
હવે દ્વિતીય મિશ્ર પ્રજામાંથી શુદ્ધ ઊંચાઈવાળા પ્રથમ ૨૫% હોડમાં મયોગીકરણ કરતા તેના બધા જ હોડ શુદ્ધ પૂરી ઊંચાઈવાળા થશે

મિશ્ર ઊંચાઈવાળા ૫૦ ટકા Hybrid હોડમાં જ મયોગીકરણથી નવી પ્રજા તરીકે પાછા ૨૫% ટકા શુદ્ધ ઊંચાઈવાળા, ૫૦ ટકા મિશ્ર ઊંચાઈવાળા, અને ૨૫% ઠીંગણા એ ક્રમમાં ઉત્પત્તિ થશે

અને ઠીંગણા હોડ ૨૫% છે તેમાં જ મયોગીકરણ કરતા તેની ઉત્પત્તિ તરીકે થનારા બધા હોડ ઠીંગણા થશે

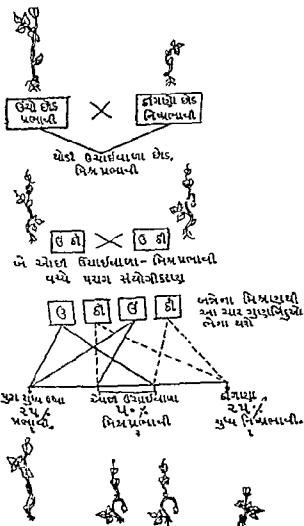
આ વિભાગીકરણના કાયદા ( Law of Segregation ) નું નીચે પ્રમાણે આપણે એક કોષ્ટકના રૂપમાં મિશ્રપ્રજાના અંકની સાથે સ્પષ્ટી વર્ણન કરી શકીએ

# મિશ્ર પ્રજોત્પત્તિ



પ્રભાવી અને નિપ્રભાવી લક્ષણવાળા છોડને મેળવવાથી તે શુદ્ધોના મિશ્રણવાળા કેવા અને કેટલા પ્રમાણમાં છોડ થશે તે સિદ્ધાન્ત-રૂપે ઉપર અભ્યાસ: હવે તેના દૃષ્ટાન્ત તરીકે વાલના બિયા અને ઢીંગણા છોડના મિશ્રણથી નીપજતા છોડો સમિત્ર રીતે પાછળના નકશા પરથી સમજાશે

આકૃતિ નં. ૫૭



વાતના બિન્દા અને ઢીંગણા ઠાઠના સંયોજીકરણની ચિત્ર સાથે પરિણામદર્શક આકૃતિ

હવે વનસ્પતિહોડનો આપણે ખીજો દાખલો લઈશું. તેમાં ધોળા ગુલાબના હોડ અને લાલ ગુલાબના હોડ વચ્ચે સંયોગીકરણ કરવામાં આવે, ત્યારે પણ ઉપરના નિયમ પ્રમાણે જ પરિણામ આવશે. રાતો રંગ પ્રભાવી છે; એ પ્રમાણે પ્રથમ મિશ્રપ્રજા તરીકે ચંનારા હોડને ધોળા અને રાતા રંગના મિશ્રણ તરીકે ( Hybrid ) રાતા રંગની અમુક ઘેરાઈ ઓછી થઈ, તે રંગ ગુલાબી બનશે. આ પ્રમાણે આ પ્રથમ મિશ્ર પ્રજા તરીકેના બધા હોડનાં ફૂલ ગુલાબી રંગનાં થશે. આ મિશ્ર પ્રજાના હોડને જ સંયોગીકરણ કરાવતાં દ્વિતીય મિશ્ર પ્રજા તરીકે ૨૫ ટકા પ્રભાવી રાતા રંગના ફૂલના હોડ થશે, ૫૦ ટકા રાતા ધોળા મિશ્ર એટલે ગુલાબી રંગના ફૂલવાળા હોડ થશે અને ૨૫ ટકા નિષ્પ્રભાવી-ધોળા રંગના ફૂલવાળા હોડ થશે. તેમાંથી જ પ્રભાવી હોડમાંથી બધા રાતા ફૂલવાળા હોડ થશે, નિષ્પ્રભાવીમાંથી બધા ધોળા ફૂલવાળા હોડ થશે, અને પ્રભાવી નિષ્પ્રભાવી રંગના મિશ્રણ તરીકે ઉત્પન્ન થયેલા ગુલાબી રંગના ફૂલના હોડ વચ્ચે સંયોગીકરણથી પાછા ૨૫ ટકા પ્રભાવી-રાતા, ૨૫ ટકા નિષ્પ્રભાવી-ધોળા, અને ૫૦ ટકા મિશ્ર પ્રભાવી-ગુલાબી રંગનાં ફૂલવાળા હોડ થશે.

આ પ્રમાણે વનસ્પતિસૃષ્ટિને મેન્ડલના પ્રયોગોએ સરસ સુંદર અને ઉપયોગી બનાવી છે. હોડની કદ વધારે ઓછી કરી તેને મજબૂત અને વિપુલ રીતે ફલ, ફળ કે ધાન્ય આપતા કરવામાં આવે છે. ફૂલોમાં કુદરતી વિવિધતા રંગ અને રૂપની હતી, તેમાં પણ વધારો કરી શકાયો છે. ફળો મોટાં, વધારે રસકસવાળાં ઉત્પન્ન થાય છે; અને ધરગણુ પ્રાણીઓ તથા મનુષ્ય માટે કદી ન ખૂટે તેટલો ખોરાક વનસ્પતિને કેળવી લઈ શકાય છે. જો મનુષ્ય ફાંટાખાજ બની તેનો નાશ ન કરે અને વિજ્ઞાનનો સદુપયોગ કરે તો મેન્ડલના કાયદામાંથી ઉદ્ભવેલી જ્ઞાનની શાખાઓ પ્રાણી અને મનુષ્યને અનેક રીતે સુખી કરવા ઉપયોગી થાય તેમ છે.



હવે આપણે પ્રાણીનો એક દાખલો લઈશું ધોળા ઉંદરની માદાને કાળા ઉંદરનો નર મેળવતા, એટલે સમોગ કગવતા, તેની સતતિ નીચે પ્રમાણે થશે

કાળો ગગ પ્રભાવી છે અને ધોળો રગ નિષ્પ્રભાવી છે માટે પ્રથમ મિશ્ર પ્રજનના મધ્ય ઉદરો ભૂખરા કાળા રગના થશે-છેક કાળા રગના થશે નહિ આ ભૂખરા રગની પ્રથમ પ્રજાને અદર અદર મેળવતા, ૨૫ ટકા છેક કાળા રગના ઉંદરો થશે, ૫૦ ટકા ભૂખરા કાળા રગના થશે, અને ૨૫ ટકા ધોળા રગના ઉંદરો થશે, એટલે પશ્ચિમામે ૨૫% પ્રભાવી, ૫૦% મિશ્ર પ્રભાવી અને ૨૫% નિષ્પ્રભાવી થશે આ ક્રમમા દરેક વખતે મિશ્ર પ્રજામાથી વિભાગીકરણના કાયદા- (Law of Segregation) થી ઉત્પત્તિ થયા કરશે અને તે જ પ્રમાણે પ્રભાવીના મધ્ય પ્રભાવી અને નિષ્પ્રભાવીના મધ્ય નિષ્પ્રભાવી થશે

કાળા અને ધોળા ઉંદરના નર માદાના મેળથી થતી

સુદ્ધ અને વિવર્ણ પ્રજા

કાળો નર ઉંદર × ધોળા ઉંદરની માદા  
(પ્રભાવી-Dominant) (નિષ્પ્રભાવી-Recessive)

પ્રથમ મિશ્રપ્રજા

જવા ઉંદરો ભૂખરા કાળા રગના થશે  
(મિશ્ર પ્રભાવી-Hybrid-થશે)

ભૂખરા કાળા રગના નર માદાને  
એટલે મિશ્ર પ્રભાવીને મેળવતા

દ્વિતીય મિશ્રપ્રજા

૨૫%	૫૦%	૨૫%
કાળા ઉંદર	ભૂખરા કાળા	ધોળા રગના
(પ્રભાવી-Dominant)	(મિશ્ર પ્રભાવી-Hybrid)	(નિષ્પ્રભાવી-Recessive)



આકૃતિ નં ૫૮

મીઠા અને કાળા છાત્રુ મિત્ર અને વિવર્ણ પ્રા.



પ્રથમ પ્રા. (મિત્ર)



દ્વિતીય મિત્ર પ્રા.



પ્રભાવીપણુ કે નિષ્પ્રભાવીપણુ એ સાપેક્ષ ક્રિયાપદ્ધતિ છે. પ્રભાવી હોય તે સામાન્ય રીતે આગળ પડી પહેલા આવિષ્કાર પામે, પરંતુ તેનો અર્થ એવો નથી કે નિષ્પ્રભાવી હમેશા અવ્યક્ત જ રહે છે તે પણ ખીજી ત્રીજી કે ગમે તે પાછળની પેઢીએ મક્કિય થઈ અમુક ગુણદોષો પ્રગ્ભમા તાત્કાલિક કે અમુક ઉમરે વ્યક્ત કરે છે કેટલાક આનુવંશિક દર્દો અમુક ઉમરે જ દેખાવ દે છે

વનરૂપતિ અને પ્રાણીમાં કેટલાંક પ્રભાવી અને નિષ્પ્રભાવી લક્ષણો

	પ્રભાવી	નિષ્પ્રભાવી
ફૂલમા	રાતો રગ	ધોળો રગ
”	પીળો રગ	ધોળો રગ
છાડમા	ઊંચો છાડ	નીચો છાડ
પ્રાણીના વાળ	ટૂંક વાળ	લાંબા વાળ
ચામડી	કાળી	ધોળી
આખ	કાળી	જૂરી
આખ	રાતી	જૂરી
વાળ	કાળા	ધોળા

કેટલાંક માનસિક દર્દો

પ્રભાવી	નિષ્પ્રભાવી
સામાન્ય રીતે તન્દુરસ્ત મન	નમજામવાળું માનસ
તન્દુરસ્ત ચરીત્ર	વામનું દર્દ (Epilepsy)
”	ગાડપણ
”	જન્મજલેડું અને મૂંઝ
”	રગ આધળાપણ
”	રતાધળાપણ

શરીરનાં રૂપ, રંગ, માનસિક ગુણ-વસ્તુઓ અને દર્દો તથા તન્દુરસ્તી અને આયુષ્યના ગાળાને ખ્યાનમાં લઈ મેન્ડલના કાયદા પ્રમાણે અને ત્યાર પછી સુપ્રજનન શાસ્ત્રની પ્રયોગશાળાઓમાં મેળવેલા જ્ઞાન પ્રમાણે એવી રીતે જ્ઞાન પ્રચાર કરવામાં આવે છે કે મનુષ્ય જો તે પ્રમાણે વર્તે તો દીર્ઘાયુ થાય, તન્દુરસ્ત થાય અને સુખી થાય.

કેદ સને ૧૯૦૦ સુધી મેન્ડલના આ પ્રયોગો અને અનુભવોથી તેણે જાહેરના મિદ્ધાતો અને કાયદા ઉપર કોઈએ લક્ષ્ય આપ્યું નહોતું, પરંતુ ત્યાર પછી વૈજ્ઞાનિકોની દૃષ્ટિને તેના પ્રયોગો અને મિદ્ધાતોમાં ખૂબ રસ પડ્યો છે અને મેન્ડલનો કાયદો ઘણી રીતે સાચો મનાય છે, એટલે તેનો ઉપયોગ ઈંગ્લાંડ પ્રમાણે સારી પ્રજા ઉત્પન્ન કરવાના પ્રયોગોમાં ખૂબ કરવામાં આવે છે. અનાજ, પત્તણ, ફૂલફોળામાં પણ તેનો સરસ ઉપયોગ કરી વિવિધતાનાળા અને ઉત્તમ પ્રકારના ફૂલફળ ઉત્પન્ન કરવામાં તેની મદદ લેવાય છે. આ સિદ્ધાંતોને આધારે સુપ્રજનનશાસ્ત્ર-*Eugenics*-નું આખું નવું જ્ઞાન ધરાયું છે. જીવિષ્યની પ્રગતિમાં શરીર, મન, બુદ્ધિ, લાગણીઓ, ઊર્મિઓ, એ બધા જ ઉચ્ચ પ્રકારના બનાવવા, અને સુદૃઢ સુદૃઢ બનાવવાની, ઉચ્ચ અને તીવ્ર બુદ્ધિવાળી, પ્રતિભાવાળી પ્રજા કરવા આ શાસ્ત્ર અથાક મહેનત કરી રહ્યું છે.

# પારિભાષિક શબ્દો

## A

Adaptation અનુવિધાન ~~અનુવિધાન~~

Adventitious roots વિરોધ  
મૂળ

Aerial હવાશ્રી

Aggregate fruit ફળનું મૂંઝાનું

Alcoholic Fermentation  
આસની વિપાક

Algæ રવતન છોડ

Alimentary Canal અન્નકોષ

Amœba અદુરૂપી એકકોષી શુવ

Amphibia જળસ્થળચર પ્રાણી

Anabolism સર્જક પ્રક્રિયા

Anatomy શારીરશાસ્ત્ર

Andrœcium પુર્વિતગ વ્યૂહ

Angiosperm આવૃત બીજ-  
વાળી વનસ્પતિ

Annuals એકરસાયું

Anther પગાંગકોષ

Antennæ દિશાશૂળો

Anus ચુદાદાગ

Appendicular portion  
ઉપાગ

Aquatic જળચર

Artery શુદ્ધ લોહોની નળી

Arthropods સધિપગા

Asexual અલિંગી પદ્ધતિ (નવ-  
સર્જનની)

Aves પક્ષીઓ

Axial portion મુખ્ય અગ

Azygospore અમયોગી બીજ-  
કણ

## B

Bacteria શ્વાણુઓ

Biennials દ્વિવર્ષાયું

Binomial Nomenclature  
દ્વિનામ પદ્ધતિ

Biology શ્રવવિજ્ઞાન

Bladder પેસાબની કાયળી

Blood Circulatory Sy-  
stem રુધિરાભિસરણ

Botany વનસ્પતિ શાસ્ત્ર

Brackets બહિર્ ઢાકણ

Bryophyta દ્વિઅંગી વનસ્પતિ

Buccal cavity મો અદરની  
બજોલ

Budding ફણગા

## C

Calyx વજ્ર

Canis aureus (Jackal) શિયાળ

Canis familiaris (Dog)

કૂતરો

Canis lupus (Wolf) વરુ

Canis vulpes (fox) લોકડી

Capillaries લોહીની સૂક્ષ્મ

નળીઓ

Carotid Trunk શુદ્ધ રક્ત-

વાહિની

Carpel ફળજનક વિભાગ

Carpus કાડાનું હાડકું

Cell કોષ

Cervical ગરદનના

Chalaza અડનું તળિયું

Chlorophyll નીલરંગમ

Chloroplastids નીલકણો

Chloroplasts લીલા પ્લાસ્ટિડ

કુસ

Chordates પીંદડી

Chromoplastids રંગીન પ્લા

સ્ટિક્કમ

Chromosomes વર્ણુપામના

કેટકા

Chylific Stomach પોષક જઠર

Cilia વાળ

Citrus aurantium

(Orange) નારંગી

Citrus medica (Lemon)

માદા લોણું

Class વર્ગ (જીવનો)

Cleavage ગર્ભકોષમાં વિભાજન

ક્રિયા

Coelom અંતર અવકાશ

Collective fruits ઘટકજો

Colloidal Solution કોલોઇડલ

યકન રસ

Colonial મલકોપી

Colour-Blindness રંગ

આધળાપણું

Conjugation આશ્લેષન પદ્ધતિ

Conjugation tube આશ્લેષન

નલિકા

Contractile Vacuole મળ

પદાર્થનો પરપોટો

Corolla ફૂલમણિ

Cortex છાલ

Crop ખોરાક ગમ્મદરચાન

Cross Pollination પરપરાગ-

સંયોગીકરણ

Ctenocephalus canis

કૂતરાના આત્મક

Cytoplasm આંતર જીવરસ

**D**

Deaf and dumb જન્મ  
બહેરે અંતે મુગ્ધ  
Dementia નબળું માનસ  
Dengue હાડકોડીઓ તાવ  
Determination of Sex  
ગર્ભની જાતિ નિર્માણ  
Diadelphous વાલના કુન્દા  
સક્રિય પુકેસર  
Diastose ખાડ-પાયક દ્રાવ્ય  
Dicotyledon બે દળના બીજ-  
વાળી (વનસ્પતિ)  
Digestive System પાચન-  
ક્રિયા પદ્ધતિ  
Diploblastic બે પડવાળા  
Diptera બે પાખાળી જાત  
Division period વિભાજનકાળ  
Dominant પ્રભાવી  
Dorsal ડાલીના  
Ductless Glands નલિકા  
વગરની રસત્રયિઓ  
Duodenum નાના આતરડાનો  
પ્રથમ ભાગ

**E**

Ear કણસહુ (મકાનમા)  
Ectoderm બહિર્ પડ,  
કાપાવરણ

Egg Apparatus ગર્ભસર્જક કોષ  
Egg Mother Cell અડ  
માતૃકોષ  
Ejaculatory duct બહિર્ગામી  
નલિકા  
Elephantiasis હાથીપગ  
Embryo કાચો ગર્ભ  
Embryology ગર્ભવિજ્ઞાન  
Embryo Sac ગર્ભની કોચળી  
Endoderm આતરપડ  
Endoplasm આતર છવરમ  
Endosmosis આતર રસગાળણ  
પદ્ધતિ  
Endosperm ગર્ભપોષક સરવ  
Entomology કીટપતંગ શાસ્ત્ર  
Enzyme પાયક રસ  
Epiblast ગર્ભનું બહારનું પડ  
Epidermis ત્વચા  
Epilepsy વાઈનું દરદ  
Eugenics સુપ્રજનશાસ્ત્ર  
Eutheria મપૂર્ણ વિકસિત  
આયુજવાળા પ્રાણીઓ  
Evolution ઉત્ક્રાન્તિ, ઉત્ક્રાન્તિ-  
વાદ  
Excretory System મળ-  
વિસ્ર્જન પદ્ધતિ  
Exine બહિર્ પડ (પરામકણનું)

## F

- Factors યુજ્ય મિદુઓ  
 Family કુટુંબ  
 Felis domestica (Cat),  
                                 ઘરની મિલાડી  
 Felis leo (Lion), સિંહ  
 Felis pardus (Leopard)  
                                 ચિત્તો  
 Femur અંગુલું હાડકું  
 Fermentation વિપાક  
 Fertilisation કૃણીકરણ  
 Fibula પગનું બહારનું હાડકું  
 Filial Generation મિશ્ર પ્રજા  
 Filament લાંબો સળગ નળી  
                                 (લીલમા), નરતત્તુ (પુંકેસરમા)  
 First Filial Generation  
                                 પ્રથમ મિશ્ર પ્રજા  
 Flat worms ચપટા કીડા  
 Flea ચાચડ,  
 Florets પુષ્પ-કવિડાઓ  
 Foetus પાકો ગર્ભ  
 Food vacuoles, ખોરાકના  
                                 પગપોટા  
 Fossil અવશેષ  
 Frog ઢેડકો  
 Fungu પરતવ ઊંડ  
 Funicle બીજપોષક તાળ

## G

- Gametangia જાતિ કાયલંગાર  
 Gametes જાતિકોષ  
 Generative Nucleus  
                                 પ્રજનક કેન્દ્ર  
 Genes યુજ્યમિદુઓ  
 Genital ducts જનતેન્દ્રિયની  
                                 નળીઓ  
 Genus જાતિ (અવની)  
 Germinal Cell પ્રજનક કોષ  
 Gestation period ગર્ભ-  
                                 વિકાસ કાળ  
 Glucose પાણીમા ઓગળે તેવી  
                                 આડ  
 Gonidangium પ્રજનક રેણુ-  
                                 ભાગર  
 Gonidiophore પ્રજનક દડ  
 Gonidiospore પ્રજનક રેણુ  
 Ground-tissue આધારભાગ  
 Gullet, અન્નનલિકા  
 Gymnosperm અનાવૃત  
                                 બીજવાળી વનસ્પતિ  
 Gynoecium સ્ત્રીલિંગ વ્યૂહ

## H

- Halters ખેસણીઓ  
 Heart હૃદય  
 Hereditary આનુવંશિક  
 Hermaphrodite દ્વિલિંગી

Hindgut પાછળની આંતરડા  
Histology સૂક્ષ્મકોષ શારીરશાસ્ત્ર  
Homo sapiens મનુષ્યજાત  
Humerus હુમરુ હાડકું  
Hybrid વિચર્યું પ્રજા અગર  
મિશ્ર પ્રજા

Hydra જળલાળ  
Hypoblast ગર્ભનું અંદરનું પડ  
Hypocotyl or Radicle  
ફળગા અને મૂળ વચ્ચેનો ભાગ  
Hypostome હાઇપોસ્ટોમ

I

Ileum નાની આંતરડાનો ખીન્નો  
ભાગ  
Imago કાવાપક્ષટથી પૂરા  
આકારવાળો ચરેલો જીવ

Inorganic નિર્ગિન્દ્ર  
Insanity ગાડપણ  
Insects કીડપતંગ  
Intine અંતરૂપક (પરાગકણનું)

K

Katabolism વિનાશક પ્રક્રિયા

L

Labyrinth અંદરનો કાંત  
Larva ઇયળ  
Larynx કંઠ  
Lens આંખનો મણિ

Lepus cuniculus (Rabbit) સસણું  
Lepus timidus (Hare) નાનું સસણું  
Leucoplastids ઘોળા પા-  
રિદ્રશ્ય

Life-History જીવનક્રમ  
Lipase મેદપાચક રસ  
Liver મૃત  
Lumbar કેડની

M

Maize મકાઈ  
Malarial Fever દાદિયો તાવ  
Male Nuclei નરકેન્દ્રો  
Malpighian Tubules મૂત્ર-  
નલિ, ઓ

Mammalia અન્નપાના પ્રાણી  
Maturation-Division પક્વ-  
વિભાજન

Maturation-Period પક્વ-  
કાળ

Maxillary palps જડખાશ  
Medulla અંદરનો ભાગ  
Mega Nucleus મોટું કોષકેન્દ્ર  
Meiotic process અર્ધીકરણ  
પદ્ધતિ

Mammary Glands આય-  
ળમાં દૂધની ગાંઠ



## F

- Factors યુક્તિ મિદુઓ  
 Family કુટુંબ  
 Felis domestica (Cat),  
     ગરની મિ તાડી  
 Felis leo (Lion), સિંહ  
 Felis pardus (Leopard)  
     ચિત્તો  
 Femur ઝાંઝાનું હાડકું  
 Fermentation વિપાક  
 Fertilisation ફળીકરણ  
 Fibula પગનું બહારનું હાડકું  
 Filial Generation મિત્ર પ્રજા  
 Filament લાખો સળગ નળી  
     (લીલમી), નરતણુ (પુકેસરમા)  
 First Filial Generation  
     પ્રથમ મિત્ર પ્રજા  
 Flat worms ચપટા કીડા  
 Flea ચાચા,  
 Florets પુષ્પ-કલિકાઓ  
 Foetus પાકો ગર્ભ  
 Food vacuoles, ખોરાકના  
     પાપોટા  
 Fossil અવશેષ  
 Frog ફેડકો  
 Fungu પરતત્ર હોડા  
 Funicle બીજપોષક નાળ

## G

- Gametangia જાતિ કોષભંડાર  
 Gametes જાતિકોષ  
 Generative Nucleus  
     પ્રજનક કેન્દ્ર  
 Genes યુક્તિમિદુઓ  
 Genital ducts જનનેન્દ્રિયની  
     નળીઓ  
 Genus જાતિ (જીવની)  
 Germinal Cell પ્રજનક કોષ  
 Gestation period ગર્ભ-  
     વિકાસ કાળ  
 Glucose પાણીમા ઓગળે તેવી  
     ખાદ્ય  
 Gonidangium પ્રજનક રેણુ-  
     ભંડાર  
 Gonidiophore પ્રજનક દંડ  
 Gonidiospore પ્રજનક રેણુ  
 Ground-tissue આધારભાગ  
 Gullet, અન્નનલિકા  
 Gymnosperm અનાવૃત  
     બીજવાળો વનસ્પતિ  
 Gynoecium સ્ત્રીલિંગ વ્યૂક  
 H  
 Halteres બેસણીઓ  
 Heart હૃદય  
 Hereditary આનુવંશિક  
 Hermaphrodite દ્વિલિંગી

Hindgut પાછળના આતરડા  
Histology સૂક્ષ્મકોષ શારીરશાસ્ત્ર  
Homo sapiens મનુષ્યજાત  
Humerus હુમરુ હાડકું  
Hybrid વિનર્ણ પ્રજા અગર  
મિશ્ર પ્રજા

Hydra જળવ્યાળ  
Hypoblast ગર્ભનું અદરનું પડ  
Hypocotyl or Radicle  
ફણુગા અને મૂળ વચ્ચેનો ભાગ  
Hypostome લખુમુખ

I

Ileum નાના આતરડાનો બીજો  
ભાગ  
Imago કાષાપલ્લથી પૂરા  
આકારવાળો થયેલો જીવ  
Inorganic નિર્નિદ્ર  
Insanity ગાડપણ  
Insects કીટપતંગ  
Intine અતરપડ (પરાગકણનું)

K

Katabolism વિનાશક પ્રક્રિયા

L

Labyrinth અદરનો કાન  
Larva ઇયળ  
Larynx કંઠ  
Lens આપનો અણિ

Lepus cuniculus (Rabbit) સસલુ  
Lepus timidus (Hare)  
નાનુ સસલુ  
Leucoplastids ધોળા પના  
રિટક્સ

Life-History જીવનક્રમ  
Lipase મેદપાયક દ્રવ્ય  
Liver યકૃત  
Lumbar કેડના

M

Maize મકાઈ  
Malarial Fever ટાદિરો તાવ  
Male Nuclei નરકેન્દ્રો  
Malpighian Tubules મૂત્ર-  
નલિ. ગો  
Mammalia અ ચળાળા પ્રાણી  
Maturation-Division પડન  
વિભાજન  
Maturation-Period પડન  
કાળ  
Maxillary palps જડબાશ્ચા  
Medulla અદરનો ભાગ  
Mega Nucleus મોટું કેષેશ  
Meiotic process અર્ધોકરણ  
પદ્ધતિ  
Mammary Glands આચ-  
જમા દૂધની ગાંઠ

Mendel's Law of Segregation મેન્ડલનો વિભાજી-  
કરણ સિદ્ધાંત

Mesoblast ગર્ભનું વચકું પડ

Mesoderm મધ્ય પડ

Mesophyll પાંદડા વચ્ચેનો  
લીલો ગર્ભભાગ

Metabolism શરીરાન્તર પ્રક્રિયા

Metacarpus પંજાનું હાડકું

Metamorphosis કાયાપલટ

Metatheria આંચળવાળાં વિક-  
સિત પ્રાણીઓ

Metazoa બહુકોષી

Midgut આંતરકા જઠર સાથે

Midrib મધ્ય રેખા

Modification ફેરફાર

Molluscs શંખજીવો

Monocotyledon એકદળના  
બીજવાળા

Morphology શરીરાકાર શાસ્ત્ર

Morula દડો

Mosquito મચ્છર

Moss લીલના ધાબા

Moult કાંચગી

Mucor ફૂગ

Multiple fruits ઘટ્ટ ફળો

Muscular System મોંચલ  
પદ્ધતિ

Mutations ક્રાંતિજનક ફેરફાર,  
જીવની ક્રાંતિમાં

Mycelium મીસીપુંજ

Myoneme માંસલ પડ

## N

Natural Selection કુદરતની  
પસંદગી

Nervous System જ્ઞાનતંત્ર  
પદ્ધતિ

Night blindness રતાંધળાપણું

Non-Chordates અબીડ દડી

Nucellus બીજદેહ

Nucleus નોરોપ

## O

Oesophagus અન્નનળી

Optic nerve દષ્ટિનો જ્ઞાનતંત્ર

Order ઉપવર્ગ (જીવનો)

Organic સેન્દ્રિય

Osmosis રસમાળય પદ્ધતિ

Outer glume બહિર પાંદડ

Ovary અંડપ્રાંથિ

Oviduct અંડવાહક નલિકા

Ovule બીજબીડ (વનરપતિમાં)

Ovum અંડ

Oxidation ઓક્સિડેશન

## P

Pancreas પેન્ક્રીટ

Paramoecium પાવડિયા જીવ  
Parasites પરાપણી જીવ  
Parasitism પરપોષી પદ્ધતિ  
પરાપણી પદ્ધતિ  
Parenchymatous મધપૂડા  
જેવી રચનાવાળા  
Parthogenesis અસંયોગી  
જનન  
Pectoral Girdle છાતીની કાબી  
Pelvic Girdle પેડુની કાબી  
Penis, ધન્દ્રી શિશ્ર  
Perennials બહુવર્ષીય  
Petal પા ડી  
Pneumones આગળીના હાડકા  
Pharynx ગળાનો મામનો થાપો  
Phloem અધ રસવાહિની  
Photo-synthesis તેજ સંશ્લેષ  
કરણ પદ્ધતિ  
Phyla પ્રાણી  
Phylum પ્રાણીની જાત  
Physiology ઇન્દ્રિયવિજ્ઞાન  
Phyta છોડ  
Pigment રંગપદાર્થ  
Pistil સ્ત્રીકેસર  
Placenta જોળ  
Plumule જીગતો ફણગો  
Pollination પરાગપ્રેયોગીકરણ

Pollen grains પરાગકણો  
Primary egg cell પ્રાથમિક  
અડકોષ  
Primary sperm cell પ્રાથ-  
મિક સ્પર્મકોષ  
Proboscis ડાબથળ  
Proctodeum ગુદા મળભાગ  
Promycelium પ્રમીમીપુજ  
Proteolytic Enzyme પ્રોતીઝ  
પ્રાયક દ્રવ્ય  
Prototheria આદિ આચળ-  
વાળા પ્રાણીઓ  
Protoplasm જીવસ  
Protozoa આદિ એકકોષી જીવ  
Pro-Vertebrates પ્રક્રમી  
બરડાની કરોડવાળા  
Pseudopodia ખોટા પગાળો  
જીવ  
Pulex irritans મનુષ્યનું આચડ  
Pulmocutaneous Trunk  
અશુદ્ધ રક્તસાહિની  
Pupa ઇયળમાથી કાપા પડતાઇ  
ચમેલો ઝીડો

## R

Radius હાથનું બહારનું હાડકું  
Rana catesbiana અમેરિકી

Rana tigrina દિંદુરધાનનો  
દેડકો

Receptacle કુવખેસણી

Recessive નિષ્પ્રભાવી

Rectum મળાશય

Reduction Division અર્ધો-  
કરણ વિભાજન

Reproduction નવસર્જન

Reptiles સાપ

Respiratory System શ્વસ-  
નક્રિયા પદ્ધતિ

Rest (Resting period)  
આરામકાળ

Rhizopoda મૂળપર્ણ

Root-cap મૂળટોપી

Root-tip મૂળ અણી

Round-worm ગોળ કીડો

## S

Salivary glands લાળગ્રંથિઓ

Saprophytes સ્વપચ જનુઓ

Secondary sporn cell  
દ્વિતીય રેતકોષ

Secondary egg cell દ્વિતીય  
અંડકોષ

Secondary Neclues ગોણુ  
કેન્દ્ર

-Segmentation ક્ષાય વિભાજન

Self-Pollination સ્વપરાગ-  
સંયોગીકરણ

Seminal Vesicle રેત્રાશય

Sense Organs જાનેન્દ્રિયો

Sepals વજ પાંદડી

Survival of the fittest,  
યોગ્યતમ જીવે

Sexlinked જાતિ વિષયક,  
જાતિગ્રસ્ત

Sexual લિંગી

Sinus Venosus અશુદ્ધ રક્ત  
સંચયદ્વાર

Skeleton હાડપિંજર

Somatic cell સરીરકોષ

Species ઉપજાતિ (જીવની)

Spermatheca રેત્રસંગ્રહસ્થાન

Spermatophyta ખીજધારી  
વનસ્પતિ

Spermatozoon રેત્રજીવ, રેત્ર

Sperm Mother cell રેત્ર  
માતૃકોષ

Spiklet પુષ્પલેડ (મકાઈમાં)

Spinal cord કરોડરજ્જુ

Spirogyra શેવાળ લીલ

Sporangium રેણુભાગ

Spores ધર્ડા, રેણુ

Sporozoa રેણુજીવર.

Standard ઢાકણની પાદડીઓ  
(વાલના ફૂલમાં)

Starch પાણીમાં ન ઓગળે  
તેવી ખાડ

Stamens પુકેસર

Stigma કમળ (ઝીકેસરનો)

વદામાં આસની નળી (ટ્રેકી)નું મો

Stomach હોજરી

Stomodeum મૂખવિભાગ

Style ઝીકેસર દડ

Subterranean ભૂગર્ભીય

Sub phylum પ્રાણીની ઉપશ્રવત

Sympathetic Nervous

System અનુશ્રુતક જ્ઞાનતત્ત્વ  
પદ્ધતિ

Systemic trunk મિથ્ર રક્ત-  
વાહિની

## T

Tadpole માછલાના આકારનું  
દેડકાનું બચ્ચુ

Tap-root ખીવામૂળ

Tarsal ધુટીનું હાડકું

Tassel ફૂલનું મૂંમણુ (મકાઈમાં)

Tentacles ચીપિયા (હાઈડ્રામાં)

Testis રેત્રચ ચિ

Thallophyta એકાગ્રી વનસ્પતિ

Tibia પગનું અંદરનું હાડકું

Tissues પેશીઓ

Touch corpuscles સ્પર્શના  
જ્ઞાનબિંદુઓ

Tracheæ આસની નળીઓ

Triptoblastic ત્રણ પડવાળાં

Truncus Arteriosus બૃહત્  
રક્તનાહિની

Tube-Neclues નલિકા કેન્દ્ર

Tympanic membrane

કાનનો પડદો

## U

Ulna હાથનું અંદરનું હાડકું

Umbilical cord ગર્ભની નળી

Urethra મૂત્રનળી

Uterus Masculinus નર  
ગર્ભાશય (સસલામાં)

Uterus ગર્ભાશય

## V

Vacuoles પરપોટા

Vagina યોનિ

Variation પરિવર્તન

Vascular System રમવાહિની  
વિભાગ

Vein અશુદ્ધ લોહીની નળીઓ

Vegetable Cell, વનસ્પતિ

કોષ

Vertebrae બરડાની કરોડના

મથુકા

Vertebrates ખરડાની કરોડ-  
વાળા પ્રાણી

Viviparous ગર્ભાશયવિકસિત

### W

White-Blood Corpuscles  
લોહીના ધોળા કણો

Warm-blooded Animal  
ઉષ્ણ રક્ત પ્રાણી

Wings પાખપાદડીઓ

### X

Xenopsylla chepensis  
ઉંદરના આચડ

Xylem, ઉર્ધ્વ રસવાહિની  
Y

Yellow-fever પીળિયો તાવ

Yeast આચાનો ઊંડ

### Z

Zygospore યુગ્મખીજકણ

Zoology પ્રાણીશાસ્ત્ર

Zygosis સયોગી જનન

Zygote ગર્ભ

Zygote cell સયુક્ત કોષ,  
ગર્ભકોષ



આચળવાળા પ્રાણીના નિરિણ લક્ષણો,  
૧૫૮

આવર છવરસ ૧૫

આવરપડ, ૨૨૧

આવર રસનાળણ પદ્ધતિ, ૨૮૫

ઊ

ઇન્ટરનોટસ સ્પેઈસ, ૨૧૬

ઇન્ટર્ફન (Intine), ૨૨૮

ઇન્દ્રિયવિજ્ઞાન, ૭

ઇન્ડ્રી, ૬૫, ૧૫૫

ઇન્ડ્રીરીઅર વીના કેવા, ૧૪૭

ઇન્ડ્યુઓરીઆ, ૨૮

ઇન્ડ્યુઓરીસન્સ, ૨૨૧

ઇન્ડ્યુબીન, ૧૧૩

ઇમેગો, ૮૮, ૮૯, ૮૫

ઉપચારક પ્રાણી, ૧૫૮

ઉદર, ૧૦૧

એ

એક્ઝીલ (Axil), ૨૨૧

એક્ટોડર્મ, ૧૪

એકત્ર ફળ, ૨૫૫

એકદળ બીજ, ૨૩૩

એક્સિગી, ૫૮

એક વર્ષાથુ (Annuals), ૨૧૪

એક્સ (X) ક્રોમોઝમ, ૨૭૫

એક્સાઇન (Exine), ૨૨૮

એક્સીસ, ૧૪૧

એકાગી વનસ્પતિ, ૧૭૪, ૧૭૬

એકોમેટિન, ૧૭૧

એન મધર સેલ, ૨૬૮



એન્ટેમીબા કાગાર્થ, ૩૭  
 એન્ટની, ૮૩  
 એન્ટી પોડલ સેસ, ૨૨૮  
 એન્ટોમોલોજી (Entomology), ૧૮  
 એન્ટોડર્મિસ, ૨૦૩, ૨૦૮  
 એન્ટોપ્લાઝમ, ૧૫  
 એન્ટો સ્પર્મ, ૨૩૦  
 એન્ટ્રીસાયમ, ૨૨૨, ૨૨૪  
 એન્થર (Anther), ૨૫૦, ૨૫૬  
 એન્થોપોઈડ, ૧૬૦  
 એન્થોપોઈડીઆ, ૧૬૦  
 એપીડિડાયમસ (Epididymis),

ઓ

ઓઈડિયમ સે સ, ૧૬૪  
 ઓક્સીહીમો ડો પ્રીન, ૧૪૬  
 ઓપ્ટીક નર્વ, ૧૨૬  
 ઓપ્ટીકલ માઇક્રોસ્કોપ, ૫  
 ઓરાગ, ૧૬૦  
 ઓરિકલ નમણુ ૧૨૧ ૧૨૨, ૧૫૦  
 ઓરિકલ ડાબુ, ૧૨૧, ૧૨૨, ૧૫૦  
 ઓરોઅસ (Aureus), ૩૧૩  
 ઓરેન્શિયમ (Aurantium), ૩૧૪  
 ઓર્ગેનસ ૬, ૨૫  
 ઓર્ગેનિઝમસ, ૬  
 ઓર્ગેને સ ૨૫, ૧૬૧

આચળવાળા પ્રાણીના વિશિષ્ટ લક્ષણો,  
૧૫૮

આતર અવરસ ૧૫

આતરપડ, ૨૨૧

આતર રસગાળણ પદ્ધતિ, ૨૮૫

ઇ

ઇન્ટરનેશનલ સ્પેર્મસ, ૨૧૬

ઇન્ટાઇન ( Intine ), ૨૨૮

ઇન્દ્રિયવિજ્ઞાન, ૭

ઇન્ડ્રી, ૬૫, ૧૫૫

ઇન્ડીરીઅર વીના કેવા, ૧૪૭

ઇન્ડ્યુઓરીઆ, ૨૮

ઇન્ડ્યુલોરીસન્સ, ૨૨૧

ઇન્સ્યુલીન, ૧૧૩

ઇમેગો, ૮૮, ૮૯, ૯૫

ઉચ્ચસ્તરના પ્રાણી, ૧૫૮

ઉદર, ૧૦૧

ઝ

ઝેક્સીલ ( Axil ) ૨૨૧

ઝેક્ટોડર્મ, ૧૪

ઝેક્ટ ક્ષણ, ૨૫૫

ઝેક્ટળ બીજ, ૨૩૩

ઝેકલિગી, ૫૮

ઝેક વર્ષાણુ ( Annuals ), ૨૧૪

ઝેકસ ( X ) કોમોઝમ, ૨૭૫

ઝેકસાઇન ( Exine ), ૨૨૮

ઝેકસીસ, ૧૪૧

ઝેકાગી વનસ્પતિ, ૧૭૪, ૧૭૬

ઝેકોમેટિન, ૧૭૧

ઝેગ મધર સેલ. ૨૬૮

ક્રિયાપદ્ધતિઓ, ૨૫, ૨૬  
ક્રોપ (Crop), ૭૪  
ક્રોમેટિન ૧૫, ૧૭૧  
ક્રોમોસોમ્સ, ૧૭, ૨૭૧, ૨૭૨  
ક્રોમોસોમ્સીડ્સ, ૧૭૨  
ક્લાસ્પર્સ (Claspers), ૮૪  
ક્લીવેજ (Cleavage), ૨૮૦  
ક્લેવિલ, ૧૦૭, ૧૪૧  
ક્લોએકા (Cloaca), ૧૧૨, ૧૨૭  
ક્લોસોસ્ટીડ્સ, ૧૭૨  
ક્લોસોસ્ટીડ્સ, ૧૭૯  
ક્લોસોસ્ટીડ, ૧૭૧, ૧૮૦  
કોર્ક (Cork), ૨૦૮  
કોર્ટિક્સ, ૩૬, ૪૦, ૨૧૩  
કોર્ડેટા પ્રોવર્ટેબ્રેટા (Chordata  
Provertebrata), ૧૩૩

ખ

ઝર્મસર્જક કોષ (Egg Appara-  
tus), ૨૨૯  
ઝર્મશય ૬૬, ૭૬  
ઝર્મ વિકસિત (Viviparous), ૧૫૯  
ઝલ્ડેટ-અત્રનલિકા, ૩૬, ૬૪, ૭૫  
ઝાઇનીશિયમ, ૨૨૨, ૨૨૫  
ઝાય, ૧૦૧  
ઝાર્ડસેલ્સ, ૨૧૮  
ઝુજીનિક્સ (Factors or Genes)  
૨૯૮, ૨૨૧  
ઝુદા, ૬૪  
ઝુદા મૂળ ભાગ, ૨૮૨  
ઝુદાની નળીઓ, ૧૧૨  
ઝેમેટ્સ, ૯૨  
ઝેમેટોગિયા, ૧૯૧, ૧૯૨  
ઝેરુટ્ટા, ૫૬, ૧૩૦, ૨૮૧  
ઝેલિયા, ૭૮, ૧૨૫, ૧૫૪

આયલેમની નળીઓ ૨૦૬

ઝૂમખા ફળોના, ૨૩૧

૮

ટર્મા (Terga), ૭૨

ટાયફસ, ૬૮

ટાયફોઈડ ૬૯, ૬, ૧૮૮

ટાયફોઇડ બેસિલ્સ, ૧૮૫

ટાર્સલ, ૧-૯, ૧૪૪

ટિબિયા, ૧૦૬

ટિમિડસ, ૩૧૮

ટીનોકેફેલસ (Ctenocephalus  
canis), ૯૭

ટીમ્પેનમ્ (Tympanum) ૧૨૬

ટીમ્પેનિક મેમ્બ્રેન, ૧૨૬

ટીરીડોફાઈટા (Pteridophyta), ૧૭૪

ટ્રેસ્ટ પેપિલ્લી, ૧૨૬

ટ્રાપેલ, ૧૧૧, ૧૩૩

ટ્રાંકેસ, ૪૯, ૫૦

ટ્રેસ અને ટ્રાંમા, ૨૩૩, ૨૫૬

ટ્રેસિસ, ૫૦, ૭૫

ટ્રાફલા, ૫૮, ૧૩૦

ટ્રાફલા માઇસીલિયમ, મ્યુકોર, ૧૮૪,  
૨૮૦

ટ્યુનિકેટ્સ (Tunicates) ૨૨, ૨૪

ટ્યુબ ન્યુક્લીઅસ, ૨૨૮

ટ્રેન્કસ આર્ટીરિયોસસ ૧૨૦

ટ્રાન્સપિરેશન ૨૪૪

ટ્રાયકોસીસ્ટ્સ, ૪૨

ટ્રાયપેનોઝોમ ૨૮

,, ગેમ્મીએન્સી, ૨૯

ટ્રીકિનેલ્લા, ૬૨

ટ્રિપ્સિન, ૧૦૯, ૧૪૪

ટ્રેકિ (Trachea), ૭૬

ટ્રેકીઆ ૧૪૫

૭

ડાબશળ, ૮૪, ૯૮

ડાબુ એ રિકલ, ૧૨૧, ૧૨૨

ડાયાડેલ્ફસ (Diadelphous), ૨૧૯

ડાયક્રામનો માસનો થાપો, ૧૫૧

ડાયસ્ટોઝ-પાયક દ્રવ્ય, ૨૪૧

ડિપ્થીરા, ૮૧

ડિપ્થો ટ્રાકાઈ ૧૮૬

ડીટડી ૨૨૦

ડેન્ડુ ૮૧

ડોઝરસેસ, ૩૬, ૪૭

ડોમેસ્ટિક, ૩૧૩

ડોમેસ્ટિક કોકોચ, ૭૧

ડોરસલ ૧૪૦

ડ્યુઓડીનમ, ૧૧૨, ૧૪૭

૮

ડાબૂચના નેલા, ૨૧૪

તાડી, ૧૮૧

ટેન્સમીકરણ પદ્ધતિ, ૧૮૦, ૨૨૦

ટણ પડવાળા, ૨૨, ૨૩

ત્રિઅગી વનસ્પતિ, ૧૭૪

ત્રિખડી હાથ, ૧૨૦

તવ્યા, ૨૬

થ

થડ (Stem), ૨૦૭

થાઇરોઇડ, ૨૭

થેલોફાઈટા (Thallophyta), ૧૭૪  
૧૭૬

૬

દળણી, ૭૪

દાહક ક્રિયા (Oxidation) ૨૪૭

દાગી (Petiole) ૨૧૭

દિશાચુષ્ણ (Antennae) ૭૦, ૭૨, ૮૩

દ્રાઘીના જ્ઞાનતત્ત્વ (Optic Nerve) ૧૨૧

દેડકો, ૧૦૩

,, અમેરિકાનો (Rana Catesbana), ૧૦૩

,, તિલ્લુસ્થાનનો (Rana Tigrina), ૧૦૪

ધોળા ઉદર, ૩૩૧

,, કણો (White Blood Corpuscles), ૨૪૮

ધોળા શુલાળ ૩૨૮, ૩૩૦

ન

નરકેન્દ્રો, ૨૨૮, ૨૩૦

નરગર્ભાશય (Uterus Masculinus) ૧૫૪

નરતત્ત્વ (Filament) ૨૨૪, ૨૫૮

નરિકા કેન્દ્ર, ૨૨૮

નરિકા વગરની રસાયણિકો, ૨૭

નવસર્ગન એમીનાનુ ૩૫

નિરોસિલ, ૫૩  
 નિષ્પ્રભાવી (Recessive), ૩૨૨,  
 ૩૨૫, ૩૨૭, ૩૩૦, ૩૩૧  
 નિષ્પ્રભાવી માનસિક દરો, ૩૩૩  
 નિષ્પ્રભાવી લક્ષણો, ૩૩૩  
 નીમેટાસીસ્ટ, ૪૯, ૫૩  
 નીલરસ (Chlorophyll), ૧૭૧  
 ન્યુક્લીઅર મેમ્બ્રેઈન ૧૫, ૧૭૧  
 ન્યુક્લીઅર રેટિક્યુલમ ૧૭૧  
 ન્યુક્લીઅર વેક્યુઓલ ૧૮૧  
 ન્યુક્લીઅર સોપ, ૧૫, ૩૪, ૧૭૧  
 ન્યુક્લીઅસ ૧૫, ૧૭૦  
 ન્યુક્લી-ગસનુ રાસાયણિક સંયોજન ૧૭૦  
 ન્યુક્લીઓઈ, ૧૬  
 ન્યુક્લીઓલસ, ૧૫  
 ન્યુક્લીઓપ્લાઝમ ૧૫ ૩૪  
 ન્યુરાલ ટ્યુબ (Neural tube), ૧૩૩

પ

પ-૧ કાગ, ૨૬૬, ૨૬૭  
 પકવ જાત લાન Embryo, ૨૩૪  
 પકવ વિભાજન ૨૬૭, ૨૬૮  
 પદ્મ ગુચ, ૨૨૧, ૨૨૩  
 પરતન છાંડ, ૧૭૭  
 પરપરાગસંયોગીકરણ ૨૨૬, ૨૫૩  
 પરાગકણો, ૨૨૪, ૨૨૭  
 પરાગ કોષ (Anther), ૨૨૪  
 પરાગસંયોગીકરણ, ૨૨૫  
 પરિવર્તન (Variation), ૩૦૬  
 પરોપજીવી પદ્ધતિ ૬૨, ૧૭૮

„ પ્રાણી ૬૨

પદ્મોદયુટનીઅસ ૮૬, ૧૨૦  
 પક્ષીઓ, ૧૦૧  
 પગના છાંડકા (Meta Carpus)  
 ૧૦૮  
 પાઈન ૧૭૮  
 પાર્ડસ (Pardus) ૩૧૩  
 પાચક દ્રવ્ય ૪૩  
 પાચક રસ ૩૪, ૩૫  
 પાચન પોષણક્રિયા (પદ્ધતિ)  
 વ્યાખ્યા, ૨૬  
 પાચનક્રિયા પદ્ધતિ દેડકામાં ૧૧૪  
 „ „ વંદામાં ૭૪  
 „ „ સસલામાં ૧૪૫  
 પાચનક્રિયા પદ્ધતિના અવયવો-દેડકામાં  
 ૧૧૧  
 „ „ સસલાના, ૧૪૬  
 પાચરીનોઈકસના કણો, ૧૮૭  
 પાવડિયા એકકોષી જીવો, ૧૩૮  
 પાખ પાદડીઓ (Wings) ૨૬૦  
 પાદડીઓ ૨૧૭  
 પાસળીઓ (Ribs), ૧૪૨  
 પિત્તની કોષળી (Gall Bladder),  
 ૧૧૩  
 પિય (Pith) ૨૦૩, ૨૦૪, ૨૧૦,  
 ૨૬૮  
 પિસ્ટિલ ૨૨૨, ૨૨૫  
 પિસમ સોયાબમ (Pisum Sativum), ૨૫૬  
 પીથિયોલ, ૨૧૭  
 પીટક સેલસ, ૨૦૪

પ્રોટોઝોઆ, ૨૩, ૨૫  
 પ્રોટોપીરિયા, ૧૫૬, ૨૭૮  
 પ્રોટોપ્લાઝમ, ૯  
 પ્રોટોપ્લાસ્મિક સ્ટ્રેન્ડ્ઝ, ૧૬૭  
 પ્રોબોસિસ, ૮૪, ૯૮  
 પ્રોમાઈસીલિયમ, ૧૬૧, ૧૬૨  
 પ્લમ્યુલ (Plumule), ૨૩૩  
 પ્લાસ્ટીડ્સ, ૧૬૬, ૧૬૭, ૧૭૧  
 પ્લાસ્મા, ૧૨૩  
 પ્લુરોપેરિટોનીઅમ (Pleuroperi-  
 toneum), ૧૩૨, ૨૮૨  
 પ્લેગ, ૬૪  
 પ્લેગના વ્યાયક, ૬૭  
 પ્લેગના નિવૃત્તિ નવસર્જન, ૯૮  
 પ્લેસ્મોડિયમ (Plasmodium), ૯૦  
 પ્લેસ્મોડિયમ ફેલ્સિપેરમ (Falciparum), ૩૦, ૬૧  
 પ્લેસ્મોડિયમ મેલેરીઆ (Malaria),  
 ૩૦, ૬૧  
 પ્લેસ્મોડિયમ વાયવેક્સ, (Vivax),  
 ૨૦, ૬૧

શીબ્યુલા (Fibula), ૧૦૮  
 શીટસ (Foetus), ૨૮૮  
 શીમર, ૭૩, ૧૪૪  
 ફૂડ વેક્યુઓલ, ૩૪, ૪૧  
 ફૂગ (Mucor), ૧૮૯  
 ફૂલગુચ્ચ, ૨૨૧  
 ફૂલપાદ્મીઓ, ૨૨૨  
 ફૂનમણિ, ૨૨૧, ૨૨૨  
 ફેક્ટર્સ (Factors), ૨૭૩, ૩૨૧  
 ફેટસ, ૨૮૧  
 ફેફસા, ૧૧૬, ૧૫૧  
 ફેમિલિયેરિસ (Familiaris), ૩૧૨  
 ફેરફાર (Modification), ૩૦૬  
 ફેલિડી (Felidae), ૩૧૨  
 ફેલિસ (Felis), ૩૧૩  
 ફેલેન્ડ્રા, ૧૦૬, ૧૪૩  
 ફેલોપિયન ટ્યુબ, ૧૫૬  
 ફેરોફાસ (Pharynx) ૮૫, ૧૧૨  
 ફોટોસીન્થેસિસ (Photosynthesis)  
 ૧૮૦, ૨૨૦  
 ફોરગટ, ૭૪

બદ્ધાર્તનું પદ, ૧૩૦, ૧૫૭  
 બદ્ધિરગામી નલિકા, ૬૫, ૧૧, ૭૬,  
 ૮૬  
 બદ્ધિર લાકણ, ૨૫૦  
 બદ્ધિર પદ, ૧૬, ૬૦, ૨૦૮, ૨૧૧, ૨૨૭  
 બદ્ધિર પાદશી, ૨૫૦  
 બદ્ધિર રસનાળણ પદ્ધતિ, ૨૪૫  
 બહુવર્ષીય (Perennials), ૨૧૪  
 બિનાશી, ૩૧૩  
 બીજ, ૨૩૩  
 બીજદોડ (Nucellus), ૨૨૬  
 બીજવારી વનસ્પતિ, ૧૭૬  
 બીજનુ તળિયું (Chalaza),  
 બીજમાર્ગ (Micropyle), ૨૨૬  
 બીજ પોષકનાળ, ૨૨૬  
 બૃહત્ રક્તવાહિની, ૧૨૦  
 બેક્ટેરિયા, ૬, ૩૧, ૧૭૭, ૧૮૪  
 બે પડવાળા, ૨૨, ૨૩  
 બેસ્ટ્રીઓ, ૮૪, ૮૩  
 બેસિલારી (Bacilli), ૧૮૫  
 બ્રાયોફાઇટા (Bryophyta), ૧૭૪  
 બ્રોફેટસ, ૨૫૦, ૨૫૩  
 બ્રોફેટર, ૧૧૩, ૧૨૭, ૧૫૫  
 બ્રોફેટુલા, ૫૬, ૧૩૦, ૨૮૦  
 બ્રોફેટોલીલ, ૨૮૦, ૬૦

બ

બુજનનુ હાડકું (Humerus), ૧૦૮  
 બૂખત કાળા રંગના ઉંદર, ૩૩૧  
 બૂખર્તીય વિભાગ (Subterranean)  
 ૨૧૪

મ

મકાઈ, ૨૪૬  
 મનજ, ૧૨૬  
 મચ્છર, ૮૧  
 મચ્છર, અંગવિશિષ્ટતા, ૮૧  
 મચ્છરની નતો, ૮૩.  
 મચ્છરના જીવનવિહાસની વિશિષ્ટતા, ૮૨  
 મચ્છરનો જીવનક્રમ, ૮૬  
 મચ્છરની કાયાપણ, ૮૪  
 મધુમાલતીની વેલ, ૨૧૪  
 મન્યકાન-દીગ્ધેનમ, ૧૨૬  
 મન્યનસ-મિટરિન, ૨૧૭, ૨૫૭  
 મધ્યપદ, ૬૦  
 મનુષ્યજાત, (Homo sapiens) ૧૦૧  
 મરટો, ૬૬  
 મળપદાર્થના પરિપોષા. ૩૩  
 મળવિજ્ઞાન, ૭૪  
 મળવિસ્તરન પદ્ધતિ ૨૭, ૭૭, ૧૨૪, ૧૫૨  
 માઇક્રોન્યુક્લીયસ ૪૧, ૪૭  
 માઇક્રોપાઇલ, ૨૨૮  
 માઇક્રોસ્પ્રાસ, ૨૨૮  
 માઇટોટિક, ૧૬  
 માઇટોટિક વિભાજન, ૧૬, ૬૪  
 માળી, ૬૩  
 માછલા, ૨૦૧  
 માનવજાતિની ઉત્પત્તિ, ૪, ૧૬૦  
 માનસિક દર્દો, નિષ્પ્રસારી, ૩૩૩  
 માયોનીમ, ૪૨  
 મશરુપીઅલ, ૧૬૦  
 માસલ પદ્ધતિ, ૨૬  
 મિટરિન, ૨૨૦



મિશ્રપ્રજોત્પત્તિ ૩૧૭  
 મિશ્રપ્રજાતી (Hybrid), ૩૨૭, ૩૩૦,  
 ૩૩૧  
 મિશ્ર રક્તવાદિની, ૧૨૦  
 મીઓટિક પદ્ધતિ (Meiotic process)  
 ૨૬૮, ૩૨૦  
 મીનાન્યુક્લીયસ, ૪૧  
 મીઝોન્ડિયા, ૫૦, ૫૧, ૫૨, ૫૮  
 મીઝોબ્લસ્ટ (Mesoblast) ૧૩૧,  
 ૨૮૧  
 મીઝોશીલ, ૨૧૭, ૨૧૮, ૨૧૯  
 મીરોઝોઇટસ, ૬૧  
 મીસીપુલ્, ૧૮૬  
 મુખલાન, ૨૮૨  
 મૂત્રનલિકાઓ, ૭૬  
 મૂત્રનળી (Urethra) ૧૩૬

મૅન્ટેસ હો ઝાફ સેમીગેરાન, ૩૨૫  
 મેમરી -વેન્ટસ, ૧૫૭  
 મેમેલિયા, ૨૨, ૨૪, ૩૧૧  
 મેડેરિયા, ૬૮  
 મેડેરિયાના જાતુઓ, ૬૦  
 મેફીપિયન ટ્યુબુલસ, ૭૭, ૮૬  
 મોડિફિકેશન્સ, ૩૧૭  
 માનસાની વેણ, ૨૧૪  
 મોર્ફોલોજી, ૭  
 મોઝલા, ૫૬, ૧૩૦, ૨૮૦  
 મોલસ્કસ (Molluscs), ૨૨, ૨૩, ૩૧૧  
 મ્યુકોર ૧૭૮, ૧૮૬  
 મ્યુકોર યીસ્ટ (Yeast), ૧૬૪  
 મ્યુટેશન્સ (Mutations), ૩૦૮  
 ય  
 યકૃત (Liver), ૧૧૩

રક્ષપાદિની સમૂહ, ૨૨૬  
 રાઈઝોપોડસ (Rhizopods) ૧૨૮  
 રાતા અને ઘોળા કોષો, ૨૨૩  
 રાવો શ્રુલાળ, ૩૩૦  
 રાના કેટસ્પિન્ગ્માના ૧૦૩  
 રાના દિઝીના, ૧૦૪  
 રાસાયણિક સંયોજન અવરસનું (પ્રાણી કોશમાં), ૧૦  
 રીડક્ટશન કીવીજન ૨૧૭  
 રીસેપ્ટેકલ (Receptacle), ૨૨૧  
 રેધિશિસરણ—(બ્રાહ્મ્યા) ૨૭  
 , - રેડકામા ૧૨૦  
 રેધિશિસરણના ઉત્ક્રાંતિકમનું વિદ્ય  
 નાવરોક્ત, ૧૬  
 રેધિશિસરણ વદામા, ૭૭  
 , સસલામા ૧૫૦  
 રેડહેર્સ, ૨૦૨  
 રેફ્રેક્ટ, ૧૮, ૭૫, ૭૬  
 રેપુમગાર (Sporangium), ૧૦૧, ૧૦૨  
 રેપિયસ, ૧૦૮ ૧૪૨  
 રેન ૨૩૦  
 રેનઅનિય, ૫૦, ૫૧, ૫૩, ૧૫, ૧૧, ૭૮, ૧૨૬, ૧૧૪, ૨૧૫, ૩૧૯  
 રેનઅવો, ૫૭ ૬૭, ૧૫૬  
 રેન માતૃકોષ (Sperm Mother cell) ૨૧૬  
 રેનરસ, ૧૭  
 રેન સમદશાન, (Spermatheca), ૭૫, ૮૭  
 રોડન્ટ (Rodent), ૧૧૦, ૩૧૪

સહુમુખ (Hypostome), ૪૬, ૫૬  
 સાઈપેઝ, ૨૪૧  
 સામગ્રી (Irritability), ૧૨  
 સાવ શ્રુલાળ, ૩૨૯  
 સાર્વા, ૮૭, ૯૪  
 સાથ અયિઓ, ૭૬, ૮૫  
 લિગ્યુલ (Ligule), ૨૫૦, ૦૫૨  
 લિમિન (Limen), ૧૫, ૧૭૧  
 લિફેન, ૩૨૧  
 લિંગી પદ્ધતિ ૫૬, ૫૭  
 લીપસ ક્યુનીક્યુલસ, ૧૩૮, ૩૧૪  
 લીપસ ટિમીડસ, ૩૧૪  
 લીમ્ફ, ૧૪૯  
 લીમ્ફેટિક્સ (Lymphatics), ૧૨૦, ૧૨૨, ૧૪૯  
 લીલ, ૧૭૮, ૧૮૬  
 લીવર, ૧૧૩, ૧૬૮  
 લીશમાનિયા ડોનાવાની (Lishmania-Donovani), ૨  
 લેન્સલેટસ (Lancelets) ૨૨, ૨૪  
 લેપિડી (Lepidae), ૩૧૪  
 લેપીડિન્ય ૧૨૬  
 લેમાર્ક (Lamarck), ૩૧૭  
 લેરોક્સ (Larynx), ૧૪૫  
 લોલિયુલ, ૨૧૨  
 લ્યુપસ (Lupas), ૩૧૨  
 લમ્બર (Lumbar), ૧૪૦  
 લોમી, ૩૧૩

૫

વર્મ, ૩૧૧

વચ્ચ ૫૬, ૧૩૧, ૧૫૭

વજ, ૨૨૧, ૨૨૨, ૨૨૩

વજપાદી, ૨૨૧, ૨૨૨

વનસ્પતિ કોન ૧૬૬

,, પ્રાણી વચ્ચે બેઠ, ૧૬૩

,, ,, ,, સમાનતા ૧૬૪

વનસ્પતિશાસ્ત્ર, ૧૬૩

વોલ્ફ (Wolf), ૩૧૨

વલ્પીસ (Vulpes), ૩૧૩

વદો, ૭૦

વાય (Y) ક્રોમોસોમ, ૨૭૫

વાદ, ૨૫૬

વાલ્કનો છાંડ, ૨૧૪

વાલ્ક, ૨૫૦, ૨૫૨, ૨૫૪

વાલ્કીફેરેન્સ, ૭૮, ૮૬, ૧૫૪, ૧૫૫

વાલ્કા ઉફેરેન્સીઆ, ૧૨૭

વાલ્ક, ૧૦૧, ૧૬૦

વિકાસભાગ, ૨૦૨

વિનાશક ક્રિયા, ૨૩૭, ૨૪૬

વિભાગીકરણ સિદ્ધાંત (Law of Segregation), ૨૬૮, ૩૨૬

વેસાગન (Segmentation), ૫૮

વેસાગન કાળ, ૨૬૬, ૨૬૭

વિવર્ણતા (Hybridism), ૩૨૪

વિશેષ મૂળ, ૨૫૧

વિંડ (winds), ૨૮૮

વીઝમાન (Weismann), ૨૬૮, ૩૧૮

વેઈન્સ, ૧૨૦

વેઈન્સ, ૧૬૮, ૧૭૦, ૧૬૭

વેઈટેટિવ સેલ ૪૧

વેઈટેંગલ સેલ, ૧૬૬

વેન્ટ્રિકલ, ૧૨૧, ૧૨૨

વેન્ટ્રિકલ ટાપુ, નમણ, ૧૫૦, ૧૫૧

વેલ, ૨૧૩

વેલા, ૨૧૩

વેલ્કયુલર સીસ્ટમ ૨૦૮, ૨૧૨

વેસીક્યુલા સેમીનેલસ, ૧૨૭

વેઈટેલ પ્રાણી, ૩૦૧, ૩૦૮

વેલ્કુલિના કલો, ૧૮૧

૨૧

સરીસાકારશાસ્ત્ર, ૭

સરીસાન્તરપ્રક્રિયા (Metabolism)

૨૩૭

સામ્યલે ૨૨, ૨૬૩

સામ્યામૂળ, ૨૦૨

સાસીરશાસ્ત્ર, ૭

સિપાળ, ૩૧૩

સિસ, ૧૫૬

શુદ્ધ નિષ્પ્રભાવી ૩૨૭, ૩૩૦

,, પ્રભાવી ૩૨૭, ૩૩૦

શેવાળ, ૧૭૮, ૧૬૬

શુદ્ધ સ્ત્રીસાહિની, ૧૨૦

શ્વસનક્રિયાપદ્ધતિ, ૨૬

,, દેડકામાં, ૧૧૫

,, વદામાં, ૭૬

,, સસલામાં, ૧૫૧

શ્વસનનુ ૫૬, ૪૧

સ

સકસ એન્ટિરિકસ, 118, 189  
 સકસુલસ રોટાન્ડસ, 184  
 સારવાઈલ (Cervical), 180  
 સર્ગક ક્રિયા, 239  
 સસલુ, 130, 318  
 સપકોલી (Colonial), 200  
 સૌનપના, 90  
 સયુક્તકોષ, 40  
 સયેભીકાણ, 328, 320  
 સયેભીજનન (Zygosis), 102, 192  
 સાઈટોલોજી, 14  
 સાદા ફળો, 231  
 સાદા લીંબુ 313  
 સાપ, 101  
 સિલિયરી મુખમેન્ડ, 12  
 સિલિયા (Cilia), 30, 81  
 સિલિયેટસ (Ciliates), 10  
 સિંહ 313  
 સીમેન્ટ બ્લાન્ડ, 10  
 સીપેથેટિક નર્વસ સીસ્ટમ, 124,  
 143,  
 સીમિમ, 64, 77, 84, 133, 201,  
 સુગ્રન્નનસાજ (Eugemics), 200, 338  
 સુગ્રાહસોદેશ્યલ એલિયા, 70  
 સુપ્રારીનવ (ગાન્ડ-અધિ), 20  
 સુપ્રાસ્કેપ્યુલ, 100  
 સૂર્યકોષ શારીરશાસ્ત્ર, 7  
 સૂર્યદર્શક યત્ર, 108  
 સેકેરામાઇસીઝ-સેરીવિચી (Sach-

aromyces cerevisiae) 101

સેકમ, 181, 183  
 સેકસલિક્ક ફેમિજોમ, 208  
 સેગમેન્ટેશન, 200  
 સેટસી (Tsetse), માખી, 20  
 સેન્ટ્રોઝોમ, 10, 100, 241  
 સેન્દ્રિય, 6  
 સેન્સ ઓર્ગનસ, 10, 124  
 સેપ, 100  
 સેપલસ (Sepals) 221, 222  
 સેપ્ટાઈટલસ, 100  
 સેમિનલ ટક, 144  
 સેમિનલ વેસાઇકલ, 64, 66, 70, 80  
 સેમીપરમિયેબલ મેમ્બ્રેન, 288  
 સેમીસુનર વાલ્વલ, 121  
 સેરીમલ નેનિયા, 70  
 સેરીસો રપાઈનલ નર્વસ સીસ્ટમ,  
 124, 143  
 સેલ, 6  
 સેલ પેપર, 10  
 સેલ્યુલોઝ (Cellulose), 100  
 સેસાઈવ રપાઈનલ રપ, 242  
 સોફ્ટ બાસ્ટ (Soft Bast), 211,  
 212, 240  
 સોમેટિક સેલ, 81, 204  
 સ્ક્લેરેન્કાઈમેટસ (Sclerenchyma-  
 tous), 204  
 સ્કાઈઝોમોની, 02  
 સ્કાઈઝોન્ટસ (Schizonts), 01, 02  
 સ્કેપ્યુલ, 100, 181

સ્ટર્નમ, ૧૦૭, ૧૪૧  
 સ્ટર્ના (Sterna), ૭૨  
 સ્ટાઈલ (Style), ૨૫૦  
 સ્ટાર્ચ (Starch), ૨૪૧  
 સ્ટાન્ડર્ડ (Standard), ૨૫૮  
 સ્ટિગ્મા, ૭૨, ૭૬, ૨૫૦  
 સ્ટિપ્યુલસ (Stipules), ૨૧૭  
 સ્ટીએપ્સિન (Steapsin), ૧૧૪  
 સ્ટીગોમાયા (Stegomyia), ૮૩  
 સ્ટેમેન્સ, ૨૨૨, ૨૧૦  
 સ્ટ્રેપ્ટોટોકાર્ડ, ૧૮૫  
 સ્ટોમેટા stometa ૨૧૮, ૨૧૮  
 સ્ટોમોગીઅમ ૭૪, ૨૮૨  
 સ્તન ૧૫૭  
 સ્ત્રીકેસર—કાર્પેલ ૨૨૨, ૨૨૪  
 સ્ત્રીકેસર દંડ ૨૨૫  
 સ્ત્રીકેસર પુષ્પ—કલ્પસહુ ૨૫૩  
 સ્ત્રીકેસર વૃક્ષ ૨૨૨, ૨૨૩  
 સ્ત્રીલિંગ વૃક્ષ ૨૨૫  
 સ્પર્મ મધર સેલ (Sperm mother cell) ૨૬૬  
 સ્પર્મેટોફાઈટ (Spermatophyte) ૧૭૪

સ્પોરોનિયમ ૧૮૨  
 સ્પોરોગોની ૬૨  
 સ્પોરોઝોઆ ૨૮  
 સ્પોરોઝોઈટ્સ (Sporozoites) ૬૨  
 સ્પોર ફોર્મિશન ૩૬  
 સ્પોર્થિફેશન ૧૮૭  
 સ્વતંત્ર છાંડ ૧૭૭  
 સ્વપચ ૧૭૮  
 સ્વપરાગસ યાગીકરણ ૨૨૬

૬

હર્મેફ્રોડાઈટ (Hermaphrodite) ૫૮  
 હલ્લ (Hull) ૨૩૩ ૨૫૫  
 હવાજીવી (Aerial) ૨૧૪  
 હાઈડ્રા (Hydra) ૪૮  
 „ ડીકણી રંગના ૪૮  
 „ નારી રંગના ૪૮  
 „ લીલા રંગના ૪૯  
 હાઈપોકોટીલ ૨૩૩  
 હાઈપોપ્લાસ્ટ ૧૩૦ ૧૫૭, ૨૮૧  
 હાઈપોસ્ટોમ ૫૭, ૫૯  
 હાઈફા (Hyphae) ૧૮  
 હાઈપિલર ૨૬

હૃદય (Heart) ૧૨૦  
 હોમો સેપીઅન્સ (Homo sapiens)  
 ૧૬૦  
 હોલ્ટર્સ (Halters) ૮૪  
 હ્યુગો વી રાઈઝ (Hugo De Vries)  
 હ્યુમરસ (Humerus) ૧૦૮, ૧૬૨

૬૧  
 ક્ષય ૮૬, ૧૮૮  
 ક્ષીનોપ્સીલા ચીપોસિસ  
 (Xenopsylla Cheposis) ૮૭  
 ૨૧  
 જ્ઞાનવસ્તુઓ ૬૬, ૬૭, ૭૭  
 " દેહકામા ૧૨૪  
 સસલામા ૧૫૩  
 જ્ઞાનેન્દ્રિયો (Sense Organs) ૧૨૧